R — X, Y, ج — لها نفس الطول — 1/A

• أي من الأسلاك أكبر ρe؟

ج/ السلك (ج) الأكبر لأنه أقل ρe R وميل

• إذا وصلت الأسلاك توالي أيها أكبر (V)

ج/ السلك (X) الأكبر مقاومة $R \propto V$ ، I ثابتة

• إذا وصلت توازي أيها أكبر قدرة

ج/ السلك ج أصغر مقاومة $P_w \propto \frac{1}{R}$ عند ثبوت (V)

• النسبة بين مقاومتين إذا كانت توالي كانت المكافئة لها ٤ أمثالها عند التوازي هي $\left(\frac{1}{1}\right)$

R — A, B — لهما نفس مساحة المقطع — L

• أي من السلكين أكبر المقاومة النوعية

ج/ السلك A له مقاومة نوعية أكبر فإن مقاومته أكبر وميله أكبر من السلك B

• أي من السلكين يمر به تيار أكبر إذا وصلا توازي.

ج/ السلك B يمر به تيار أكبر لأنه أقل مقاومة

• إذا وصلت الأسلاك توالي أي منهما يعطي أكبر حرارة

ج/ السلك A لأنه أكبر مقاومة $R \propto P_w$ عندما تكون I ثابتة توالي.

V — X, Y — I

• أي من السلكين مقاومته أكبر ولماذا؟

ج/ السلك X مقاومته أكبر من Y لأن ميل (X) أكبر من ميل Y.

• أي من السلكين أكبر سمكاً إذا كان لهما نفس الطول ونوع المادة

ج/ السلك Y أكبر سمكاً من (X) لأن $R_x > R_y$ ، $R \propto \frac{1}{A}$

12 V, r = 0, V_1, R, V_2, R, R

$V_1 = 8V$

$V_2 = 4V$

$\frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{2}$

c, R, 2R, a, 3R, b

المقاومة الكلية لهذا الشكل وعمم.

أوجد المقاومة المكافئة له إذا وصلت البطارية بين c.b

(5 Ω)

PAGE
DATE

س: أذكر تطبيقات وإستخدام كل مما يأتي.

١- الدائرة المهتزة: [دوائر إرسال موجات اللاسلكي] المقرر.
٢- دائرة الرنين [دوائر إستقبال موجات اللاسلكي] المقرر
٣- الأميتر الحراري [قياس القيمة الفعالة لشدة التيار المتردد وشدة التيار المستمر]
٤- سلك ايريديوم بلاتين [يتمدد بالحرارة ويتمدد تمدد ملحوظ عند مرور تيار ويتم قياسها عن طريق المؤشر]
٥- المكثف الكهربي [تخزين الطاقة الكهربية في مجال كهربي تتلاشى مع تخزين الشحنات الكهربية الموجبة]
٦- اللوح المثبت فيه سلك ايريديوم بلاتين [التغلب على خطأ الصفر]
٧- الملف الزنبركي [شد ضبط المؤشر على تدرج الصفر وذلك عند مرور تيار في ايريديوم بلاتين متحكم قياس القيمة الفعالة]
٨- المكثف متغير السعة في دائرة الرنين [تغيير سعة المكثف تتغير X_C حتى تصبح ($X_C = X_L$) وتكون $Z = R$ وبالتالي عند شدة التيار فيه عظمى تعمل أجهزة الإستقبال]

س: ج- دائرة RLC بها مقاومة $R = 6$ وملف حثه $\frac{7}{25}H$ ومصدر $50Hz$
احسب سعة المكثف مستخدماً الرسم

$\theta = 53.13°$

V t

$$\tan\theta = \frac{X_L - X_C}{R}$$

$$1.3333 = \frac{X_L - X_C}{6}$$

$$X_L - X_C = 8 \qquad X_L = 2\pi f L = 2 \times \frac{22}{7} \times 50 \times \frac{7}{25}$$

$$= 88$$

$$X_C = 80 \text{ اذن}$$

$$C = \frac{1}{2\pi f X_C} = 4 \times 10^{-5} f$$

ب- مقاومة دائرة LRC في حالة رنين 8Ω عند تردد المصدر $60Hz$ وعند زيادة تردد المصدر إلى $(80Hz)$ تصبح مقاومة 10Ω احسب معامل الحث الذاتي مع الرسم الأول. ملف ج

$$F = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

عند الرنين $Z = R = 8$ وكذلك $F = 60Hz$

$$\therefore \sqrt{LC} = 120\pi \longrightarrow C = \frac{1}{L\pi^2 \times 14400}$$ مالاول

الرنين الثاني

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

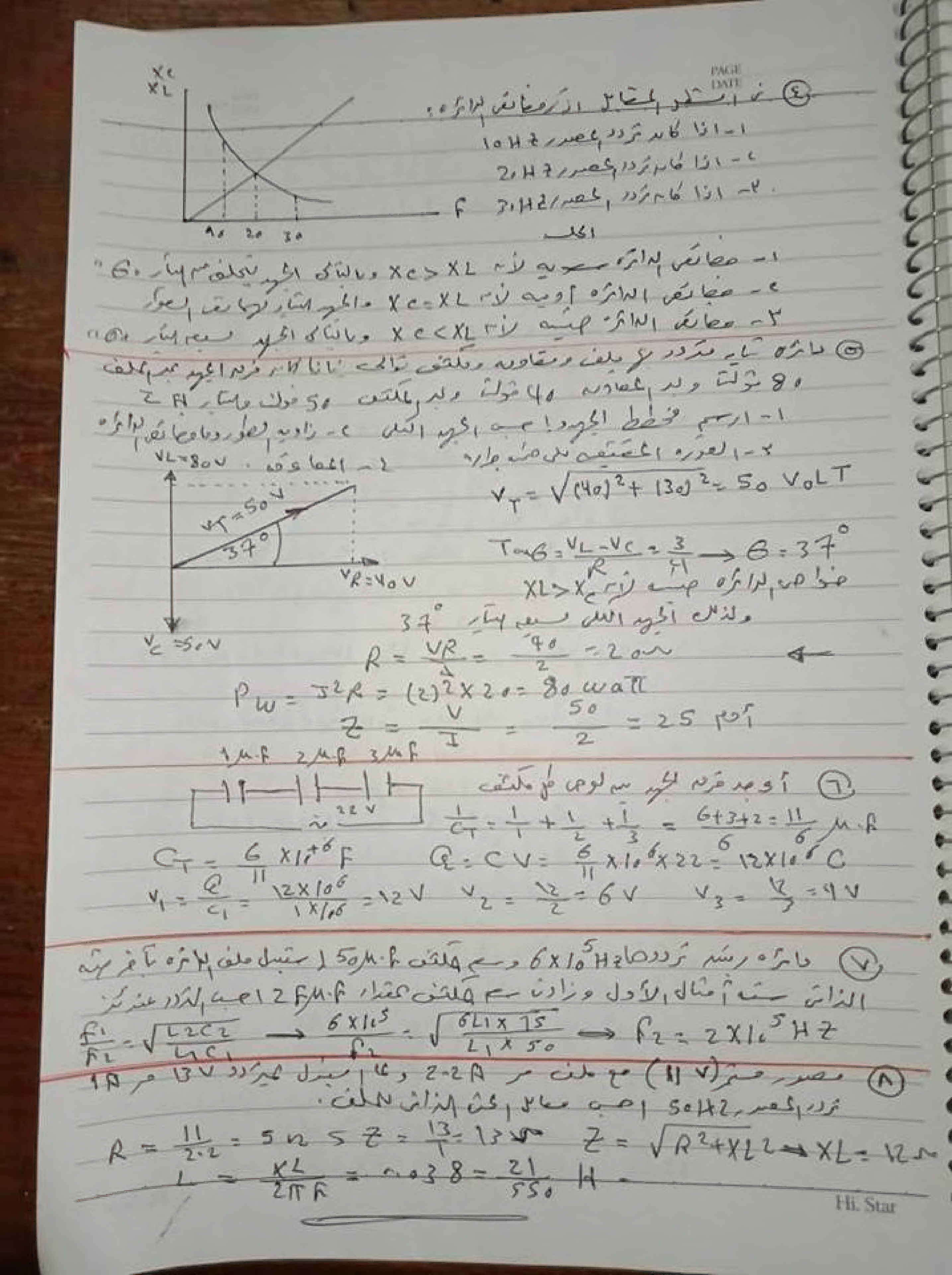
$$10 = \sqrt{64 + (X_L - X_C)^2} \qquad 100 = 64 + (X_L - X_C)^2$$

$$X_L - X_C = 6 \longrightarrow 2\pi f L - \frac{1}{2\pi f C} = 6$$

① من C بالتعويض عن

$$160\pi L - \frac{1}{160\pi C} = 6$$

$$L = 0.027 H \qquad C = 2.58 \times 10^{-4} f$$



(٤) من الشكل المقابل اذكر ممانعة الدائرة:

١- اذا كان تردد المصدر 10 Hz
٢- اذا كان تردد المصدر 20 Hz
٣- اذا كان تردد المصدر 30 Hz

الحل

١- ممانعة الدائرة سعوية لأن $X_C > X_L$ وبالتالي الجهد يتخلف عن التيار "60"
٢- ممانعة الدائرة أومية لأن $X_C = X_L$ فالجهد والتيار في نفس الطور
٣- ممانعة الدائرة حثية لأن $X_C < X_L$ وبالتالي الجهد يسبق التيار "60"

(٥) دائرة تيار متردد بها ملف ومقاومة ومكثف متصلة على التوالي فإذا كان فرق الجهد بين طرفي الملف 80 فولت وبين طرفي المقاومة 40 فولت وبين طرفي المكثف 50 فولت والتيار 2 A

١- ارسم مخطط الجهود ثم احسب الجهد الكلي ٢- زاوية الطور ونوع ممانعة الدائرة
٣- القدرة الحقيقية المستهلكة في الدائرة
٤- المعاوقة.

$$V_T = \sqrt{(40)^2 + (30)^2} = 50 \text{ VOLT}$$

$$\tan\theta = \frac{V_L - V_C}{R} = \frac{3}{4} \rightarrow \theta = 37^\circ$$

نوع ممانعة الدائرة حثية لأن $X_L > X_C$
ولذلك الجهد الكلي يسبق التيار 37°

$$R = \frac{V_R}{I} = \frac{40}{2} = 20\,\Omega$$

$$P_W = I^2 R = (2)^2 \times 20 = 80 \text{ watt}$$

$$Z = \frac{V}{I} = \frac{50}{2} = 25 \text{ أوم}$$

(٦) أوجد فرق الجهد بين لوحي كل مكثف

$$\frac{1}{C_T} = \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{6+3+2}{6} = \frac{11}{6}\ \mu F$$

$$C_T = \frac{6}{11} \times 10^{-6} F \qquad Q = CV = \frac{6}{11} \times 10^{-6} \times 22 = 12 \times 10^{-6} C$$

$$V_1 = \frac{Q}{C_1} = \frac{12 \times 10^{-6}}{1 \times 10^{-6}} = 12V \qquad V_2 = \frac{12}{2} = 6V \qquad V_3 = \frac{12}{3} = 4V$$

(٧) دائرة رنين ترددها 6×10^5 Hz وسعة مكثفها 50 μF استبدل ملف الدائرة بآخر معامل حثه الذاتي ستة أمثال الأول وزادت سعة المكثف بمقدار 25 μF احسب التردد عندئذ

$$\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{L_2 C_2}{L_1 C_1}} \longrightarrow \frac{6 \times 10^5}{f_2} = \sqrt{\frac{6L_1 \times 75}{L_1 \times 50}} \Longrightarrow f_2 = 2 \times 10^5 \text{ HZ}$$

(٨) مصدر مستمر (11 V) مع ملف مر 2.2 A وعند استبدل بمتردد 13 V مر 1 A تردد المصدر 50 Hz احسب معامل الحث الذاتي للملف.

$$R = \frac{11}{2.2} = 5\,\Omega \qquad Z = \frac{13}{1} = 13\,\Omega \qquad Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} \rightarrow X_L = 12\,\Omega$$

$$L = \frac{X_L}{2\pi f} = 0.038 = \frac{21}{550} \text{ H}$$

Hi. Star

$\lambda = \dfrac{h}{P_L}$ ١ أسئلة ٢

PAGE
DATE

وجه المقارنة	٣- الضوئي	٣- الإلكتروني
الأشعة المستخدمة	تضاء الجسم بالأشعة الضوئية	تضاء الجسم بالأشعة الإلكترونية
نوع العدسات	زجاجية شفافة	مغناطيسية أو كهروستاتيكية
استقبال الصورة	تستقبل على العين مباشرة	تستقبل على شاشة فلورسية

وجه المقارنة	الإلكترون	الفوتون
التعريف	جسم مادي يحمل شحنة سالبة وله طبيعة موجية	كم محدد من الطاقة قدره $h\nu$ لا يحمل شحنة وله طبيعة جسيمية.
كمية التحرك	له كمية تحرك $P_L = mv$	له كمية تحرك $P_L = mc$
الكتلة عند السكون	له كتلة سكون خاصة.	تتلاشى كتلته تماما

وجه المقارنة	النظام الماكروسكوبي للفوتونات	النموذج الميكروسكوبي للفوتون
السلوك الموجي	تيار الفوتونات بأعداد كبيرة له سلوك الحركة الموجية من حيث الانعكاس - الانكسار - التداخل الحيود	لا يظهر سلوك الحركة الموجية لأنه عدد محدود قليل
تصور الفوتون	لا يظهر	يتصور على أنه كرة نصف قطرها يساوي "λ" ويتحرك بسرعة c وله تردد ثابت ν.
مجال التطبيق	١- إذا كان عدد كبير من الفوتونات ٢- إذا كان الحائل له أبعاد أكبر بكثير من طول الموجة	١- إذا كان فوتون واحد أو عدد قليل جدا من الفوتونات ٢- إذا كان الحائل على مقياس الذرة أو في حدود طول الموجة λ.

اذكر شرط: ١- رؤية جسم دقيق: أن يكون طول موجة المستخدمة أقل من طول الجسم.

٢- الانبعاث الكهروضوئي $\nu > \nu_c$

اذكر تطبيق: ١- قانون فين: تعيين درجة حرارة النجوم والكواكب

٢- ظاهرة الانبعاث الأيوني الحراري: أنبوبة أشعة الكاثود

٣- الظاهرة الكهروضوئية: الخلية الكهروضوئية ٤- الضغط الإشعاعي ٣. الإلكترون

٣- الإشعاع الحراري من جسم الإنسان: الرؤية الليلية والتصوير الحراري

١- ويتم إنتقال ذرات الهليوم من E_1 إلى E_3 بسبب [التفريغ الكهربي والطاقة الكهربية]

E_3 — E_2 — E_1

٢- • تتصادم ذرات الهيليوم في مستوى [E_3] تصادم غير مرن مع ذرات النيون في المستوى [E_0] وتنتقل ذرات النيون إلى مستوى [E_2]

E_0 — E_3

He — Ne

٣- تنتج فوتونات الإنبعاث المستحث بسبب إنتقال ذرات النيون من المستوى (E_2) إلى المستوى [E_1]

٤- يكون المستوى شبه المستقر في النيون هو (E_2) وفي الهيليوم هو [E_3]

س/ أذكر العناصر الأساسية لتكوين الليزر؟

س/ اذكر خصائص أشعة الليزر؟

تطبيقات أشعة الليزر

١- في مجال الطب: علاج شبكية العين وعلاج قصر وطول النظر كما يمكن إستخدام أشعة الليزر في الألياف الضوئية في تشخيص وعلاج بواسطة المناظير الطبية.

٢- في مجال الاتصالات: تستخدم أشعة الليزر والألياف الضوئية كبديل لكابلات التلفونات.

٣- في الصناعة: مثل إسالة وتميز الحديد.

٤- في المجالات العسكرية: مثل توجيه الصواريخ بدقة عالية والقنابل الذكية ورادار الليزر وحرب النجوم وتدمير الصواريخ والطائرات.

٥- التصوير المجسم ثلاثي الأبعاد.

٦- العروض والعروض ٧- التحسس عن الأمراض عن بعد

٨- طابعة الليزر: حيث يستخدم شعاع الليزر في نقل المعلومات من الكمبيوتر إلى اسطوانة بها مادة حساسة للضوء ثم يتم الطبع على الورق باستخدام الحبر.

ملحوظة: الإختلاف في طور الضوء = فرق المسير × $\frac{2\pi}{\lambda}$

مرة واحدة في مصباح: الإشعاع المستحث - الإشعاع التلقائي.

علل بالله .. فكرة عمل مصباح الفلور حيث (الإشعاع الذاتي) و مصابيح الإضاءة العادية (الإشعاع التلقائي) و مصابيح الليزر (الإشعاع المستحث) أما مصابيح الوهاجة مصدر طاقة الإثارة لذرات ليزر الياقوت الصناعي (النفخ الضوئي).

PAGE
DATE

• الشكل الذي أمامك ملفان متجاوران
معامل الحث المتبادل بينهما 0.8 هنري احسب
القدرة المستنفذة في المصباح من
اللحظة التي ينمو فيها التيار في الملف
الابتدائي بمعدل 10 A/sec علماً بأن مقاومة
الملف الثانوي 6 أوم [المصباح (18w - 6v)]
وماذا يحدث للمصباح.

(A) "B" 24 V

الحل

لحظة نمو التيار في الملف (A) يزداد معدل قطع الفيض خلال الملف "B"
ويتولد تيار فتحدث عكس تكوينه الاتجاه في الملف "B" عكس اتجاه تيار (A)
وتكوينه مع تيار البطارية "B" وفي هذه اللحظة تكون

$I_{الكلي} = I_{البطارية} + I_{التأثيري}$

$= \frac{24}{8} + \frac{0.8 \times 10}{8} = 4\ A$

$P_w = (I^2 R) = (4)^2 \times 2 = 32\ watt$ للمصباح

المصباح عندئذ يضيء بشدة أكبر من شدته المعتادة وقد ينصهر وينطفأ.

• الشكل المرسوم يوضح التغير في الفيض المار خلال ملف
مولد أثناء دورانه في مجال منتظم مساحة الملف $0.1\ cm^2$ وعدد لفاته 10 لفة.
احسب ق.د.ك المتولدة عند اللحظة "X".

ϕ_m wb — 0.08 — 0 — -0.08 — X — 0.02 — 0.06 — 0.08 — T sec

الحل

من الرسم $T = 0.08\ sec \leftarrow f = 12.5\ Hz$

$\theta = 2\pi f T = 2 \times 180 \times 12.5 \times 0.02 = 90^\circ$

$\therefore emf_{max} = NBA\omega = 10 \times 0.08 \times 2 \times 3.14 \times 12.5$

$\simeq 62.8\ V$

• يمثل الشكل تغير التيار الناتج من المولد مع دينامو تيار متردد مع الزمن أوجد
1- السرعة الزاوية 2- القيمة الفعالة للتيار.
3- كيف يمكن الحصول على كل من التيارين الموضحين في الشكل (P), (U) وما تأثير
ذلك على القيمة الفعالة في كل من الشكلين (P), (U)

(m sec) 20 — 10 — 0 — 10 — 20 — 30 — 40
(P) m sec 10 — 20 — 30 — 40
(U) T m sec 10 — 20 — 30 — 40 — -10

$T = 40 \times 10^{-3}\ sec \therefore f = 50\ Hz$

$\omega = 2\pi f = 314.28\ rad/sec$

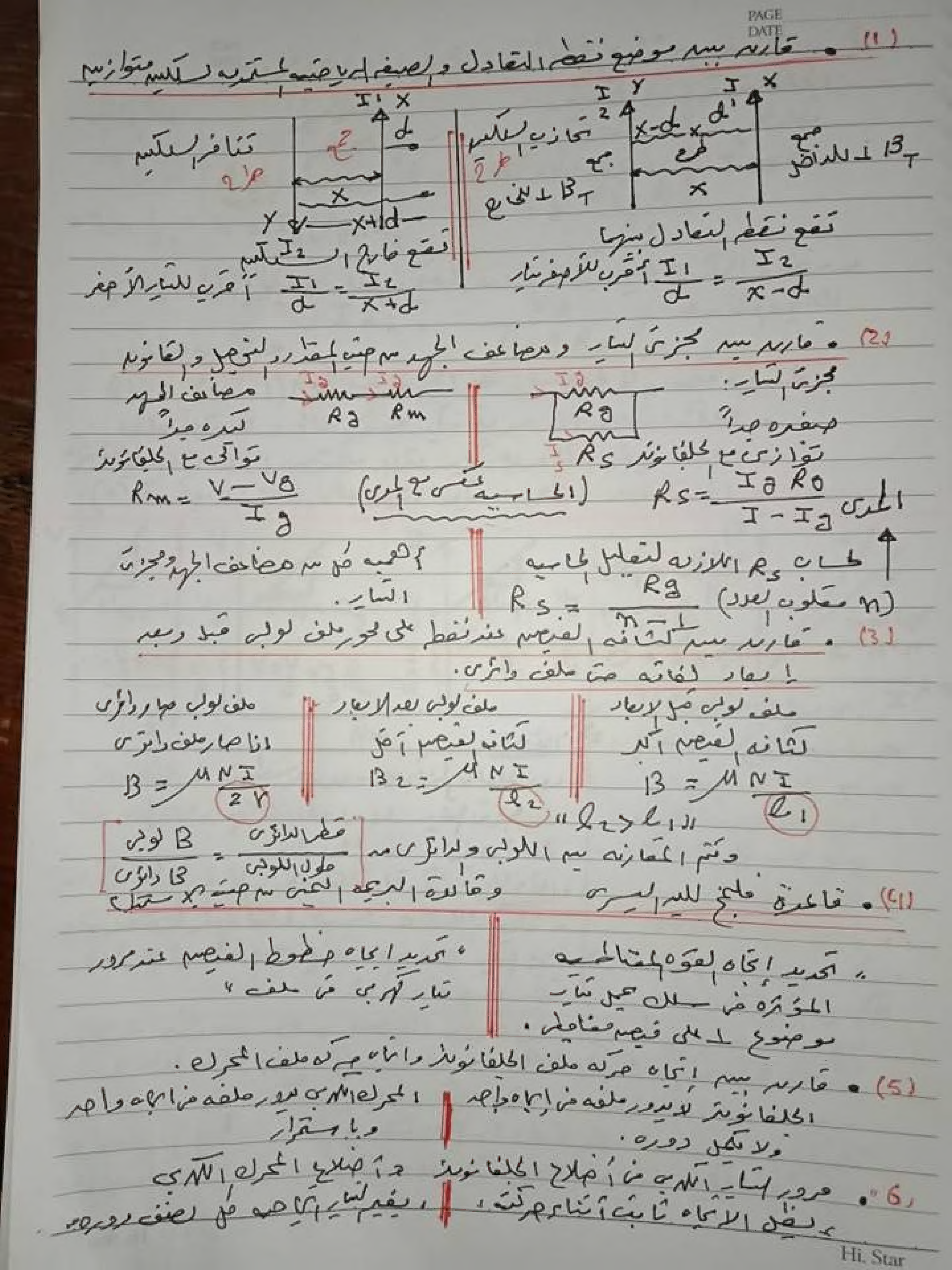
$I_{eff} = 20 \times 0.707 = 14.14\ V$

P- تستبدل الحلقتين بالأسطوانة المشقوقة I_{eff} ثابتة

U- يستبدل بمحول رافع للجهد $(N_s = 2N_p)$

$I_{eff} = 10 \times 0.707 = 7.07\ V$

Hi. Star



(1) • قارن بين موضع نقطة التعادل والصيغة الرياضية لسلكين متوازيين

تنافر السلكين (ع2)
تقع خارج السلكين أقرب للتيار الأصغر I_2

$$\frac{I_1}{d} = \frac{I_2}{x+d}$$

تجاذب السلكين (ع2)
جمع B_T لا ينعدم — طرح — جمع B_T للداخل
تقع نقطة التعادل بينهما أقرب للأصغر تيار

$$\frac{I_1}{d} = \frac{I_2}{x-d}$$

(2) • قارن بين مجزئ التيار ومضاعف الجهد من حيث المقدار والتوصيل والقانون

مجزئ التيار:
صغيرة جداً
توازي مع الجلفانومتر

$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$$ المدى

حساب R_s اللازمة لتقليل الحساسية (n مقلوب العدد)

$$R_s = \frac{R_g}{n-1}$$

مضاعف الجهد:
كبيرة جداً
توالي مع الجلفانومتر

$$R_m = \frac{V - V_g}{I_g}$$

(الحساسية تقل في النوعين)

أهمية كل من مضاعف الجهد ومجزئ التيار.

(3) • قارن بين كثافة الفيض عند نقطة على محور ملف لولبي قبل وبعد إبعاد لفاته حتى ملف دائري.

ملف لولبي قبل الإبعاد	ملف لولبي بعد الإبعاد	ملف لولبي صار دائري
كثافة الفيض أكبر	كثافة الفيض أقل	اذا صار ملف دائري
$B = \mu \frac{NI}{l_1}$	$B_2 = \mu \frac{NI}{l_2}$ "$l_2 > l_1$"	$B = \mu \frac{NI}{2r}$

ويتم المقارنة بين اللولبي والدائري من

$$\frac{B_{لولبي}}{B_{دائري}} = \frac{قطر\ الدائري}{طول\ اللولبي}$$

(4) • قاعدة فلمنج لليد اليسرى وقاعدة البريمة اليمنى من حيث الاستخدام

قاعدة فلمنج لليد اليسرى	قاعدة البريمة اليمنى
تحديد اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك يحمل تيار موضوع ⊥ على فيض مغناطيسي.	تحديد اتجاه خطوط الفيض عند مرور تيار كهربي في ملف.

(5) • قارن بين اتجاه حركة ملف الجلفانومتر واتجاه حركة ملف المحرك.

الجلفانومتر	المحرك الكهربي
الجلفانومتر لا يدور ملفه في اتجاه واحد ولا يكمل دورة.	المحرك الكهربي يدور ملفه في اتجاه واحد وباستمرار

(6) • مرور التيار الكهربي في أضلاع الجلفانومتر وأضلاع المحرك الكهربي

الجلفانومتر	المحرك الكهربي
ثابت الاتجاه أثناء حركته	يغير التيار اتجاهه كل نصف دورة

• قارن بين تدريج الجلفانومتر والأميتر والفولتميتر والأوميتر

الأوميتر	الفولتميتر	الأميتر	الجلفانومتر
غير متساوي الأبعاد "$I \propto \frac{1}{R_T}$"	منتظم ويزداد مداه بزيادة R_m $V = I_g(R_g+R_m)$	منتظم ويزداد مداه كلما قلت R_s $I = I_g \frac{R_g+R_s}{R_s}$	منتظم "$I \propto \theta$"

لاحظ • الأوميتر كلما زادت القيمة المقاسة يقل انحراف مؤشره "

$$I_{min} = \frac{V_B}{R_o + R_x}$$ ← القيمة المقاسة

حيث n المقلوب.

لحساب قيمة R_x لجعل التيار يقل إلى جزء من $R_x = (n-1)R_g$

• الجلفانومتر إذا مر به تيار مستمر عالي يحترق ملفه.

• الجلفانومتر إذا مر به تيار متردد منخفض التردد يتذبذب مؤشره.

• الجلفانومتر إذا مر به تيار متردد عالي التردد (لا يعطي قراءة).

V
V_B slope = r
$V = V_B + Ir$
I

V
V_g slope = I_g
$V = V_g + I_g R_m$
R_m

I
I_g slope = V_g
$I = I_g + \frac{V_g}{R_s}$
$1/R_s$

θ
الحساسية $= \frac{BAN}{K}$
الحساسية $= \frac{\theta}{I}$
$\theta = I \times$ الحساسية
X Y
ثابت K A N
I μA

الأدوار:
• دور الملفات الزنبركية - دور الاسطوانة من الجلفانومتر
دور مجزئ التيار - دور مضاعف الجهد - دور الريوستات في الأوميتر. دور العمود الجاف.

• **الأفكار:** فكرة عمل الجلفانومتر - الأميتر - الفولتميتر - الأوميتر

• علل بالمثل حساسية الجلفانومتر لا تتغير بتغير شدة التيار المار فيه - لكنها تتناسب عكسياً مع أقصى تيار يقيسه (مداه).

• أي منهما الأكثر حساسية
حساسية X > حساسية Y
لأن ميل X > ميل Y

• أيهما أكبر قوة مغناطيسية لذلك $B_Y < B_X$
"القوة أكبر في X"

• أيهما أكبر مدى ولماذا
الأكبر مدى Y لأن المدى يتناسب عكسياً مع الحساسية.

العوامل التي يعتمد عليها كل من: كثافة الفيض حول سلك - ملف دائري - ملف لولبي.
• القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك • عزم الازدواج • عزم ثنائي القطب.
• حساسية الجلفانومتر - القوة المتبادلة بين سلكين.

ملحوظة: لا توجد نقطة تعادل [لا تنعدم كثافة الفيض] في حالة وجود السلكين متوازيين يمر بهما تياران متساويان وفي اتجاهين متضادين.

• ملف لولبي طوله ℓ وعدد لفاته N متصل مع بطارية V_{12} مهملة المقاومة الداخلية. ماذا يحدث لكثافة الفيض عند منتصف محوره عند قطع نصف عدد اللفات وزيادة طول الجزء المتبقي إلى الضعف وتوصيله بنفس البطارية.

$N_2 = \frac{N_1}{2}$ ، $\ell_2 = \ell_1$ ، $I_2 = 2I_1$

$\frac{B_1}{B_2} = \frac{N_1 I_1}{N_2 I_2} \times \frac{\ell_2}{\ell_1} \rightarrow \frac{B_1}{B_2} = \frac{N_1 \times 2 \times I_1}{N_1 \times 2 I_1} \times \frac{\ell_1}{\ell_1} = \frac{1}{1}$

تظل كثافة الفيض ثابتة.

• في الشكل المقابل إذا كانت B_T = صفر $? = \left(\frac{I_1}{I_2}\right)$

عكس اتجاه تيار الملف

$B_{ملف} = B_{سلك}$ $\frac{\mu N I}{2r} = \frac{\mu I}{2\pi r}$

$\therefore N I_1 = \frac{I_2}{\pi}$ $I_1 \pi = I_2$

$\frac{I_1}{I_2} = \frac{1}{\pi} = \frac{7}{22}$

اتجاه تيار الملف مع عقارب الساعة

• إذا كانت محصلة كثافة الفيض عند مركز الحلقة صفراً أوجد بعد السلك عن مركز الحلقة.

20A $I = 5A$ ملف I سلك d r $r = 0.0785\ m$

$B_{سلك} = B_{ملف}$

$\frac{\mu I}{2\pi d} = \frac{\mu N I}{2r}$ $\frac{I_{سلك}}{\pi d} = \frac{I_{ملف}}{r}$

$\frac{20}{\pi \cdot d} = \frac{5}{0.0785} \Rightarrow d = \frac{7 \times 20 \times 0.0785}{110}$

$= 0.0999 \simeq 0.1\ m$

تيار الملف عكس عقارب الساعة

• في الشكل المقابل إذا كانت مقاومة السلك [XY] هي R وشدة التيار المار فيه (I) A في حالة فتح المفتاح K.

A X I R K B Y

أ- ما نوع القوة بين السلكين AB ، XY؟

ج/ قوة تنافر لأن السلكين يحملان تيارين متعاكسين.

ب- ماذا يحدث لمقدار القوة عند غلق (K)؟

ج/ تقل المقاومة الكلية إلى النصف ويزداد التيار للضعف ويظل تيار السلك (XY) ثابت هو (I) وتظل قيمة القوة كما هي لا تتغير.

• متى: ١- تكون القوة بين سلكين تجاذب ومتى تكون تنافر.

٢- تنعدم كثافة الفيض بين سلكين في المنتصف.

٣- متى لا توجد نقطة تعادل لسلكين.

٤- متى تكون القوة المؤثرة على سلك = صفر   ٥- عزم الازدواج = صفر

٦- قراءة الجلفانومتر = صفر.   ٧- كثافة الفيض عند مركز ملف دائري يحمل تيار.

• استنتاج قانون مجزئ التيار - مضاعف الجهد - عزم الازدواج.

• اختر من بين الأقواس :.

١- مللي فولتميتر إذا انقصت حساسيته إلى الثلث تصبح النسبة بين تيار ملفه إلى تيار مضاعف الجهد المتصل به [$\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{3}$ - $\frac{2}{1}$ - $\frac{1}{1}$]

٢- إذا وصلت مقاومة على التوازي مع ملف الأميتر فيمتد ..... تيار مدى الأميتر يزداد إلى 4.5 مرة عما كان عليه

[$\frac{2R_g}{7}$ - $\frac{2R_g}{3.5}$ - $\frac{R_g}{9}$ - $\frac{R_g}{4.5}$]

٣- إذا كانت النسبة بين عزم ثنائي القطب المغناطيسي وعزم الازدواج المؤثر على نفس الملف = $(\frac{2}{3})$ Am/N وكانت كثافة الفيض 3 تسلا تكون زاوية ميل الملف على خطوط الفيض (0° - 45° - 60° - 30°)

b c a d

٤- في الشكل المقابل :- ملف مكون من 100 لفة وضع موازيا لفيض مغناطيسي كثافته $B = 2T$ فتأثر الضلع (ab) بقوة 1 نيوتن وكان عزم ثنائي القطب المغناطيسي $2\ Am^2$ فإن البعد العمودي بين القوتين تكون (2cm - 4cm - 5cm - 3cm)

2A C B 0.5A

٥- في الشكل المقابل حلقة وسلك في مستوى واحد وكانت (c) نقطة تعادل والبعد العمودي بين B و السلك 1 cm تكون بعد مركز الحلقة عن السلك (3.92 cm - 5 cm - 3.08 cm - 2.5 cm)

٦- إذا كان المقاومة المجهولة (R_x) للأوميتر 1.75 مرة قدر مقاومة الأوميتر R_o فإن مؤشره ينحرف إلى .... تدريجه

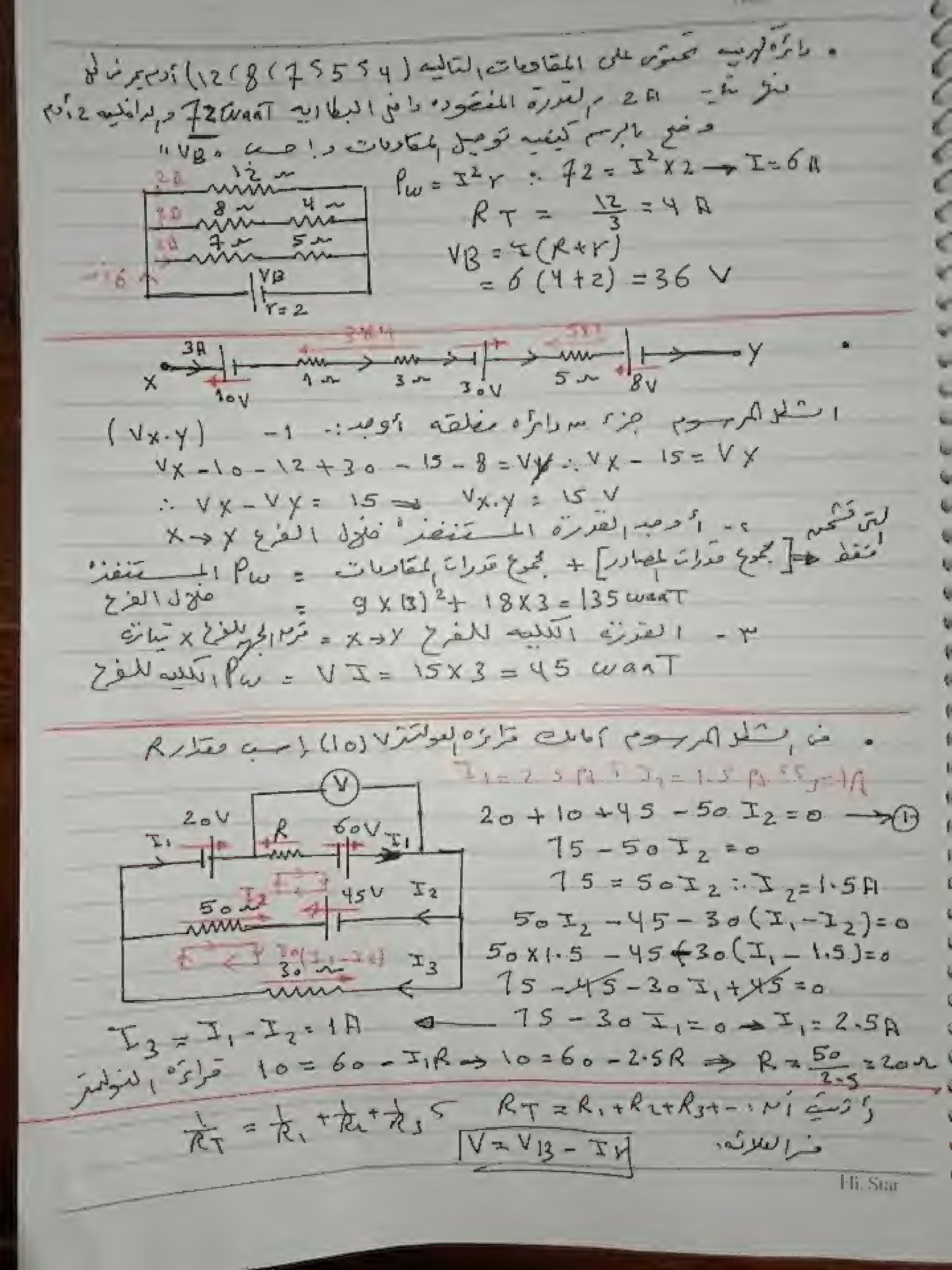
($\frac{2}{11}$ - $\frac{4}{11}$ - $\frac{1}{14}$ - $\frac{3}{11}$).

٧- محصلة القوى التي تؤثر على السلك على المربع تكون ....

b c I_1 d a I_2

• نحو اتجاه السلك الطويل
• بعيداً عن السلك الطويل
• المحصلة صفر لعدم وجود شد تزن.

٨- ملي فولتميتر مقاومته R_g نقصت حساسيته إلى الخمس تكون النسبة $(\frac{R_g}{R_T})$ ($\frac{2}{5}$ - $\frac{3}{10}$ - $\frac{1}{5}$ - $\frac{1}{3}$)



• دائرة كهربية تحتوي على المقاومات التالية (4 ، 5 ، 7 ، 8 ، 12) أوم بحيث يمر في كل منها تيار 2A ، والقدرة المفقودة داخل البطارية 72 watt ومقاومتها الداخلية 2 أوم ، وضح بالرسم كيفية توصيل المقاومات واحسب " V_B "

$P_w = I^2 r \therefore 72 = I^2 \times 2 \rightarrow I = 6A$

$R_T = \frac{12}{3} = 4\,\Omega$

$V_B = I(R+r)$

$= 6(4+2) = 36\ V$

•

الشكل المرسوم جزء من دائرة مغلقة أوجد :-

1- $(V_{x.y})$

$V_x - 10 - 12 + 30 - 15 - 8 = V_y \therefore V_x - 15 = V_y$

$\therefore V_x - V_y = 15 \Rightarrow V_{x.y} = 15\ V$

2- أوجد القدرة المستنفذة خلال الفرع $X \rightarrow Y$

P_w المستنفذة خلال الفرع = مجموع قدرات المقاومات + [مجموع قدرات المصادر] ⇐ التي تشحن تنفذ

$= 9 \times (3)^2 + 18 \times 3 = 135$ watt

3- القدرة الكلية للفرع $X \rightarrow Y$ = فرق الجهد للفرع × تيار

P_w الكلية للفرع $= V I = 15 \times 3 = 45$ watt

• في الشكل المرسوم إذا كانت قراءة الفولتميتر (10V) احسب مقدار R

$I_1 = 2.5A$ ، $I_2 = 1.5A$ ، $I_3 = 1A$

$20 + 10 + 45 - 50 I_2 = 0 \rightarrow (1)$

$75 - 50 I_2 = 0$

$75 = 50 I_2 \therefore I_2 = 1.5A$

$50 I_2 - 45 - 30(I_1 - I_2) = 0$

$50 \times 1.5 - 45 - 30(I_1 - 1.5) = 0$

$75 - 45 - 30 I_1 + 45 = 0$

$75 - 30 I_1 = 0 \rightarrow I_1 = 2.5A$

$I_3 = I_1 - I_2 = 1A$

قراءة الفولتميتر $10 = 60 - I_1 R \rightarrow 10 = 60 - 2.5R \Rightarrow R = \frac{50}{2.5} = 20\,\Omega$

توالي $R_T = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$ ، توازي $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

في العلاقة $V = V_B - Ir$

Hi. Star

• إذا كانت قراءة الأميتر 1A أوجد V_B وجهد نقطة a.

من كيرشوف الأول $[1 + I_1 = I]$

$-5 + 3I + 1.5I_1 - V_B = 0$

$\therefore 3I + 1.5I_1 - V_B = 5 \rightarrow (1)$

$V_B - 1.5I_1 - 10 + 3 = 0$

$V_B - 1.5I_1 - 7 = 0$

$V_B - 1.5I_1 + 0 = 7 \Rightarrow (2)$

$-V_B + 1.5I_1 + 3I = 5 \Rightarrow (1)$

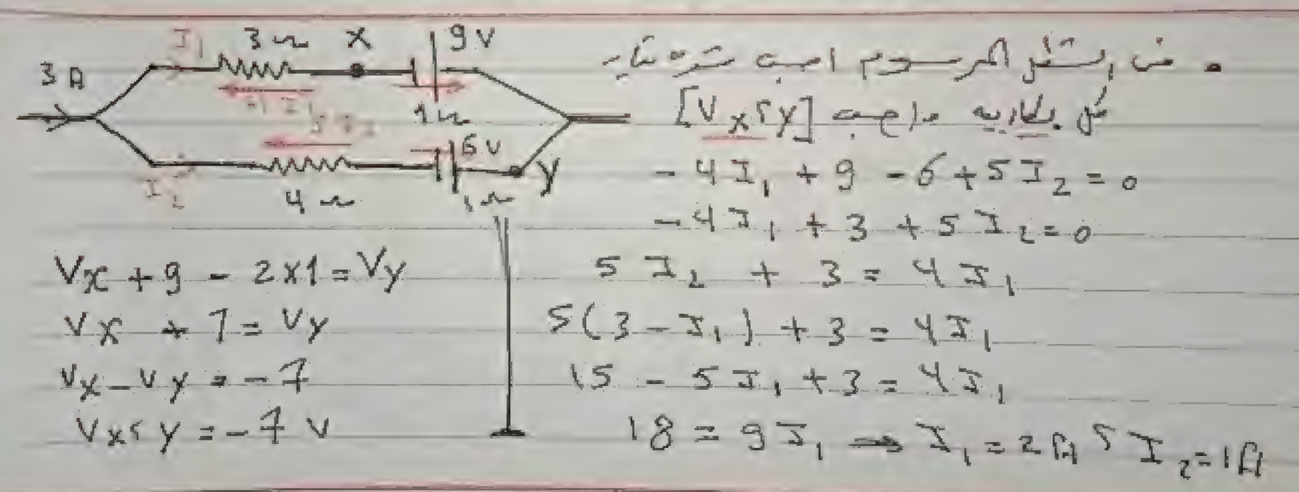
$I_1 = 3A \leftarrow 3I = 12 \therefore I = 4A$

$\therefore V_B - 1.5I_1 = 7$

$\therefore V_B - 1.5 \times 3 = 7$ $\boxed{V_B = 11.5\,V}$

$V_a - 10 + 3 \times 1 = V_b \Rightarrow V_a - 7 = V_b$

$V_a - V_b = 7$ $\boxed{\therefore V_a = 7\,V}$



• من الشكل المرسوم احسب شدة تيار كل بطارية واحسب $[V_{xy}]$

$-4I_1 + 9 - 6 + 5I_2 = 0$

$-4I_1 + 3 + 5I_2 = 0$

$5I_2 + 3 = 4I_1$

$5(3 - I_1) + 3 = 4I_1$

$15 - 5I_1 + 3 = 4I_1$

$18 = 9I_1 \Rightarrow I_1 = 2A$ ، $I_2 = 1A$

$V_x + 9 - 2 \times 1 = V_y$

$V_x + 7 = V_y$

$V_x - V_y = -7$

$V_{xy} = -7\,V$

ماذا يحدث لو مع ذكر السبب ١- زيادة كمية الكهربية المارة عبر مقطع من موصل كل ١ ث.

٢- زيادة شدة التيار المار في موصل إلى الضعف بالنسبة لفرق الجهد و القدرة

يزداد فرق الجهد إلى الضعف $(V = IR)$ و تزداد القدرة إلى ٤ أمثال لأن $P_w = I^2R$

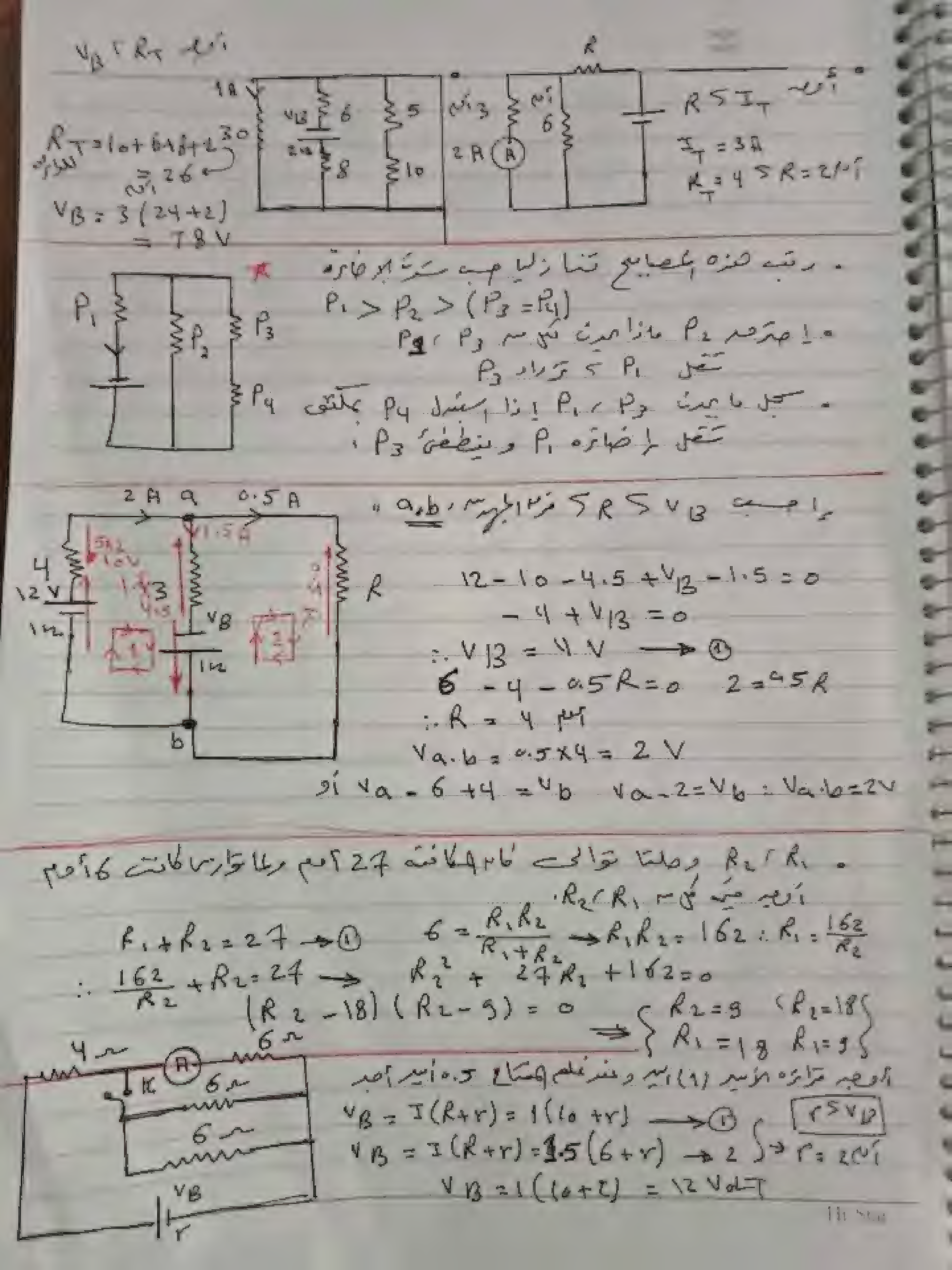
٣- زيادة نصف قطر موصل إلى الضعف لنفس طوله بالنسبة لمقاومته الكهربية

• تقل مقاومته إلى $\frac{1}{4}$ ($A = \pi r^2$) و تظل مقاومته النوعية و التوصيلية ثابتة.

٤- زيادة شدة التيار المار في موصل إلى الضعف بالنسبة لمقاومته (ثابتة)

٥- زيادة فرق الجهد إلى الضعف بالنسبة لشدة التيار و القدرة المستنفذة

تزداد I للضعف $V = IR$ و القدرة إلى ٤ أمثال $P_w = \frac{V^2}{R}$



أوجد V_B ، R_T

$R_T = 10 + 6 + 8 + 2 = 26$

$V_B = 3(24+2) = 78\,V$

أوجد R ، I_T

$I_T = 3A$

$R_T = 4$ ، $R = 2$ أوم

رتب هذه المصابيح تنازليا حسب شدة الإضاءة

$P_1 > P_2 > (P_3 = P_4)$

إذا احترق P_2 ماذا يحدث لكل من P_1 ، P_3

تقل P_1 ، تزداد P_3

سجل ما يحدث لـ P_1 ، P_3 إذا استبدل P_4 بملف

تقل إضاءة P_1 وينطفئ P_3

احسب V_B ، R ، فرق الجهد بين a ، b

$12 - 10 - 4.5 + V_B - 1.5 = 0$

$-4 + V_B = 0$

$\therefore V_B = 4\,V \rightarrow (1)$

$6 - 4 - 0.5R = 0 \quad 2 = 0.5R$

$\therefore R = 4$ أوم

$V_{a.b} = 0.5 \times 4 = 2\,V$

أو $V_a - 6 + 4 = V_b \quad V_a - 2 = V_b \therefore V_{a.b} = 2V$

R_1 ، R_2 وصلتا توالي كانت المقاومة 27 أوم وعلى التوازي كانت 6 أوم أوجد قيمة كل من R_1 ، R_2.

$R_1 + R_2 = 27 \rightarrow (1) \qquad 6 = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \rightarrow R_1 R_2 = 162 \therefore R_1 = \frac{162}{R_2}$

$\therefore \frac{162}{R_2} + R_2 = 27 \rightarrow R_2^2 - 27R_2 + 162 = 0$

$(R_2 - 18)(R_2 - 9) = 0$

$\Rightarrow \begin{cases} R_2 = 9 \\ R_1 = 18 \end{cases} \quad \begin{cases} R_2 = 18 \\ R_1 = 9 \end{cases}$

قراءة الأميتر (1) أمبير وعند غلق المفتاح 1.5 أمبير أوجد r ، V_B

$V_B = I(R+r) = 1(10+r) \rightarrow (1)$

$V_B = I(R+r) = 1.5(6+r) \rightarrow (2)$

$\rightarrow r = 2$ أوم

$V_B = 1(10+2) = 12\,Volt$

مسائل : ١- ملفان دائريان متحدا المركز في مستوى واحد. قطر الأول ثلاث أمثال قطر الثاني يمر بهما نفس التيار وفي نفس الاتجاه ($B_2 > B_1$) وعند عكس اتجاه التيار في الأول قلت كثافة الفيض المغناطيسي عند المركز المشترك للثلث أوجد النسبة ($\frac{N_1}{N_2}$).

$$B_2 - B_1 = \frac{1}{3}(B_2 + B_1) \Rightarrow B_2 = 2B_1$$

$$\frac{\mu N_2 I}{2r_2} = 2\frac{\mu N_1 I}{2r_1} \qquad \frac{N_2}{3r_2} = \frac{2N_1}{3\times 3r_1} \qquad 3N_2 = 2N_1 \qquad \left[\therefore \frac{N_1}{N_2} = \frac{3}{2}\right]$$

٢- في الشكل طول كل سلك ١م أوجد :

(أسلاك: Z يمر به 6، Y يمر به 3، X يمر به 2، والمسافة بين كل سلكين ١٠ سم)

١- مقدار القوة المؤثرة على (X) وحدد اتجاهه

$$B_T = B_Y + B_Z = 2\times10^{-7}\left(\frac{3}{0.1} + \frac{6}{0.2}\right) = 1.2\times10^{-5}\ T$$ يساراً

$$F_X = 1.2\times10^{-5}\times 2\times 1 = 2.4\times10^{-5}\ N$$ يتحرك نحو السلك "Y"

٢- مقدار القوة المؤثرة على السلك Y وحدد اتجاهه.

$$B_T = B_Z - B_X = 2\times10^{-7}\left(\frac{6}{0.1} - \frac{2}{0.1}\right) = 8\times10^{-6}\ T$$ في اتجاه السلك "Z"

$$F_T = 8\times10^{-6}\times 3\times 1 = 2.4\times10^{-5}\ N$$

٣- وصلت بطارية قوتها الدافعة 14 V ومقاومتها الداخلية مهملة، مع ملف دائري قطره 20 cm وعدد لفاته 50 لفة فإذا كانت المقاومة النوعية لمادة 7×10^{-7} أوم. متر ونصف قطر السلك [1mm] احسب عزم الازدواج الذي يؤثر على الملف عند وضعه موازياً لمجال كثافته " 0.5 T ".

$$R = \frac{\rho_e l}{A} = \frac{\rho_e\times(2\pi r\times N)}{(\pi r^2)} = \frac{7\times10^{-7}\times 2\times3.14\times0.1\times50}{3.14(1\times10^{-3})^2} = 7\ \Omega$$

$$I = \frac{V_B}{R} = \frac{14}{7} = 2A \Rightarrow \tau = 0.5\times2\times3.14\times(0.1)^2\times50$$

$$= 1.57\ N.m$$

٤- دائرة كهربية مقاومتها 35 Ω موصل بها جلفانومتر ومع مجزئه 2 Ω ولما تغير مقاومة الدائرة الى 45 أوم لزم تغيير المجزئ الى 3 Ω حتى يظل انحراف الجلفانومتر ثابت أوجد (R_g) مع نفس البطارية.

(دائرة 1: 35، R_g، مجزئ 2 — دائرة 2: 45، R_g، مجزئ 3)

$$V_B = 35I_1 + V_g \qquad V_B = 45I_2 + V_g$$

لأن V_B ، V_g ثابتة $\therefore 35I_1 = 45I_2 \qquad \frac{I_1}{I_2} = 9/7 \Rightarrow (1)$

$$I_1\times\frac{2R_g}{2+R_g} = I_2\times\frac{3R_g}{3+R_g}$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{3(2+R_g)}{2(3+R_g)} = 9/7 \Longrightarrow 3R_g = 12 \therefore R_g = 4\ \Omega$$ أوم

مسائل:

(١)- ملفان دائريان متحدا المركز في مستوى واحد. قطر الأول ثلاث أمثال قطر الثاني يمر بهما نفس التيار وفي نفس الاتجاه ($B_2 > B_1$) وعند عكس اتجاه التيار في الأول قلت محصلة كثافة الفيض عند المركز بمقدار الثلث أوجد النسبة ($\frac{N_1}{N_2}$).

$$B_2 - B_1 = \frac{1}{3}(B_2 + B_1) \Rightarrow B_2 = 2B_1$$

$$\frac{\mu N_2 I}{2r_2} = 2\frac{\mu N_1 I}{2r_1} \qquad \frac{N_2}{3r_2} = \frac{2N_1}{3\times 3r_1} \qquad 3N_2 = 2N_1 \qquad \left[\therefore \frac{N_1}{N_2} = \frac{3}{2}\right]$$

(٢)- في الشكل طول كل سلك ١م - أوجد

(Figure: three parallel wires Z (6), Y (3), X (2), separated by 10 cm each)

١- مقدار القوة المؤثرة على (X) وحدد اتجاهه

$$B_T = B_Y + B_Z = 2\times10^{-7}\left(\frac{3}{0.1} + \frac{6}{0.2}\right) = 1.2\times10^{-5}\ T$$

$$F_X = 1.2\times10^{-5} \times 2 \times 1 = 2.4\times10^{-5}\ N$$ يسارا تجاه نحو السلك "Y"

٢- مقدار القوة المؤثرة على السلك Y وحدد اتجاهه.

$$B_T = B_Z - B_X = 2\times10^{-7}\left(\frac{6}{0.1} - \frac{2}{0.1}\right) = 8\times10^{-6}\ T$$

$$F_T = 8\times10^{-6} \times 3 \times 1 = 2.4\times10^{-5}\ N$$ في اتجاه السلك "Z"

(٣)- وصلت بطارية قوتها الدافعة 14 V ومقاومتها الداخلية مهملة، مع ملف دائري قطره 20 cm وعدد لفاته 50 لفة فإذا كانت المقاومة النوعية لمادته 7×10^{-7} أوم.متر ونصف قطر السلك (1mm) احسب عزم الازدواج الذي يؤثر على الملف عند وضعه موازيا لمجال كثافته "0.5 T".

$$R = \frac{\rho_e l}{A} = \frac{\rho_e \times (2\pi r \times N)}{(\pi r^2)} = \frac{7\times10^{-7}\times 2\times3.14\times0.1\times50}{3.14(1\times10^{-3})^2} = 7\ \Omega$$

$$I = \frac{V_B}{R} = \frac{14}{7} = 2A \Rightarrow \tau = 0.5\times2\times3.14\times(0.1)^2\times50$$
$$= 1.57\ N.m$$

(٤)- دائرة كهربية مقاومتها 35 Ω موصل بها جلفانومتر ومجزئ 2 Ω وعند تغيير مقاومة الدائرة الى 45 أوم لزم تغيير المجزئ الى 3 Ω حتى يظل انحراف الجلفانومتر ثابت أوجد (R_g) مع نفس البطارية.

(Circuits: 35 in series with R_g shunted by 2; 45 in series with R_g shunted by 3)

$$V_B = 35I_1 + V_g \qquad V_B = 45I_2 + V_g$$

لأن V_B، V_g ثابتة $\therefore 35I_1 = 45I_2 \qquad \frac{I_1}{I_2} = 9/7 \Rightarrow (1)$

$$I_1 \times \frac{2R_g}{2+R_g} = I_2 \times \frac{3R_g}{3+R_g}$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{3(2+R_g)}{2(3+R_g)} = 9/7 \Longrightarrow 3R_g = 12 \therefore R_g = 4\ \text{أوم}$$



(5) في الشكل المرسوم سلك طويل موضوع أفقيا يحمل تيارا (50A) أسفل حلقة مستطيلة الشكل كتلتها 4.5 جم احسب مقدار شدة التيار المار في الحلقة كي تظل معلقة في الهواء.

$$Mg + 2\times10^{-7}\frac{50\times I\times0.25}{10\times10^{-2}} = 2\times10^{-7}\frac{50\, I\times0.25}{1\times10^{-2}}$$

$$4.5\times10^{-3}\times10 + 2.5\times10^{-5} I = 2.5\times10^{-4} I$$

$$4.5\times10^{-2} = (2.5\times10^{-4} - 2.5\times10^{-5}) I$$

$$4.5\times10^{-2} = 2.25\times10^{-4} I$$

$$I = \frac{4.5\times10^{-2}}{2.25\times10^{-4}} = 200\ A$$

---

(6) احسب قيمة مقاومة مجزئ التيار اللازمة لإنقاص حساسية أميتر مقاومته 24 أوم إلى الربع واحسب المقاومة الكلية له.

$$I = I_g\frac{R_g+R_s}{R_s} \quad 4 I_g = I_g\frac{24+R_s}{R_s} \Rightarrow R_s = 8 \text{ أوم}$$

$$\bar{R} = \frac{8\times24}{8+24} = 6 \text{ أوم}$$

7- أوميتر مقاومته R يتحرك مؤشره إلى صفر تدريجه عند مرور 400 ميكرو أمبير خلال دائرته وصلت مقاومة خارجية (R_x) بطرفيه فانحرف مؤشره إلى $\frac{1}{8}$ التدريج أوجد النسبة $\frac{R}{R_x}$

$$I_{max} = \frac{V_B}{R} \rightarrow (1) \qquad \frac{I_{max}}{8} = \frac{V_B}{R+R_x} \rightarrow (2) \longleftrightarrow \frac{R}{R_x} = \frac{1}{7}$$

8- النقطة المتوسطة في الأوميتر بين $(\infty, 0)$ تكافئ 1500 أوم. فإذا كانت مقاومة الجلفانومتر 250 أوم والمقاومة الثابتة 1000 أوم احسب م.م.

1- مقاومة الأوميتر R_0 = المقاومة المحصورة بين الوصلتين تجعل المؤشر ينحرف إلى منتصف التدريج $\therefore R_0 = R_x$

$R_0 = 1500$ أوم

$R_0 = R_g + R_c + R_v \qquad 1500 = 250 + 1000 + R_v \therefore R_v = 250$ أوم

9- جلفانومتر مقاومته (5) أوم أقصى تيار لقياسه 0.5 مللي أمبير وصلت معه 5 أوم توازي لتحويله إلى جهاز ما ثم وصل الجهاز بـ 1000 أوم توالي احسب قراءة الجهاز الأكبر؟

$$I = \frac{1}{2}\times10^{-3}\,\frac{5+5}{5} = 1\times10^{-3}\ A$$

$$V = 1\times10^{-3}(2.5+1000) = 1.0025\ V$$

وضح كيف تعمل

١- زيادة كفاءة المحول الكهربي

أ- يصنع القلب الحديدي من حديد مطاوع سليكوني ذو مقاومة نوعية كبيرة ومن شرائح معزولة عزلاً تاماً.

ب- تصنع أسلاك الملفين غليظة من النحاس لصغر مقاومتها الكهربية

جـ- يلف الملف الثانوي حول الملف الابتدائي داخل إطار حديدي محكم الغلق

٢- الحصول على عزم إزدواج ثابت في الموتور [زيادة القدرة].

يستخدم عدد كبير من الملفات بينها زوايا متساوية صغيرة وتقسم الأسطوانة إلى عدد من الأجزاء مساويا ضعف عدد الملفات.

٣- الحصول على ملف لولبي عديم الحث.

يصنع من سلك ملفوف لفا مزدوجا.

٤- الحصول على تيار مستمر ثابت الشدة تقريبا من الدينامو

نفس رقم (٢)

٥- الحصول على تيار موحد الاتجاه غير ثابت الشدة من المولد.

تستبدل الحلقتين المعدنيتين بأسطوانة نحاسية جوفاء مشقوقة إلى نصفين بينهما مسافة فاصلة.

٦- الحصول على ق.د.ك مستحثة في ملف ما

أن يقطع الملف عدد متغير من خطوط الفيض [illegible]

[illegible]

٧- الحصول على تيار مستحث عكسي بدائرة مغلقة

زيادة عدد خطوط الفيض التي تقطع الملف - أو غلق المفتاح - أو زيادة التيار في الدائرة المغلقة.

٨- الحصول على تيار خلال الجلفانومتر من الاتجاه 2 ← 1 في الدائرة الموضحة بالشكل.

S N N S

VB K S

1 g 2

أي في نفس إتجاه التيار

الأصلي في (P) أما طرديا

لذلك يلزم نقص من

خطوط الفيض التي تقطع Q من خلال

أ- إبعاد P عن Q والمفتاح مغلق

ب- عندما تكون المفتاح مغلق وزيادة قيمة المقاومة (S)

جـ- أو فتح المفتاح K و P قريباً من Q .

٩- الحصول على تيارات دوامية.
أن تقطع قلب معدني مصمت عن تشغيله خطوط الفيض المغناطيسي بتحريك القلب داخل مجال ثابت أو إمرار تيار متردد في ملف ملفوف حول القلب المعدني.

١٠- الحصول على شرارة إضاءة عالية في لمبات الفلاش.
يستخدم فرق جهد كهربي عالي على طرفي الملفات لكي تتقدم الطاقة المغناطيسية تتأين العدد الضئيل من ذرات الغاز تحت الضغط المنخفض.

١١- نقل الطاقة الكهربية المترددة لمسافات بعيدة بدون تقدير كبير في الطاقة.
من محطات التوليد محولات رافعة للجهد حتى تكون فاقدة للتيار.

١٢- الحصول على تيار مستحث يمر في الاتجاه $A \to b$ في الدائرة كما بالشكل

S N

N S

A R B

• بتقريب القطب الشمالي للمغناطيس من الملف "

ما النتائج المترتبة على كل مما يأتي:

١- فتح دائرة الملف الثانوي للمحول الكهربي رغم إتصال ملف الابتدائي بالمصدر المتردد.
• لا يمر تيار في ملف الابتدائي ولا يستهلك المحول الكهربي طاقة بسبب تراكم المجال في الملف الابتدائي ويتولد بالحث الذاتي ق.د.ك ذاتية عكسية مساوية في المقدار ق.د.ك الأصلية ومضادة في الاتجاه.

٢- تساقط المادة العازلة بين شرائح القلب المحول.
فتتأثر القلب بالتيارات الدوامية وتتولد طاقة حرارية بسبب مرور الملفات مما يقلل كفاءة المحول الكهربي.

٣- توصيل طرفي الملف الابتدائي في المحول ببطارية وغلق ملف الثانوي.
لا يعمل المحول ولا يمر تيار في ملفه الثانوي إلا لحظيا لأنه عمل المحول يعتمد على الحث المتبادل بين ملفيه عند تغير الفيض في أحدهما والتيار المستمر فيضه ثابت.

٤- توصيل البطارية من الدائرة الخارجية لمولد تيار متردد.
يتذبذب الملف يمينًا ويسارًا لتأثره بازدواج في اتجاه معين في النصف الدورة الأولى ثم في الاتجاه المضاد في الثاني. ويعاني من القصور الذاتي.

٥- اقتراب ملف يمر به تيار مستمر من ملف متصل بجلفانومتر حساس.
ينحرف مؤشر الجلفانومتر لحظيا ثم يعود إلى الصفر بسبب تولد ق.د.ك عكسية في الملف الثاني بالحث المتبادل بين الملفين

٦- زيادة القيمة العظمى للتيار المتردد ثلاث مرات من حيث القيمة الفعالة.
تزداد القيمة الفعالة للتيار المتردد ثلاث مرات $0.707 \times I_{max} = I_{eff}$

٧- مرور تيار متردد في ملف ملفوف حول قالب معدني مصمت.
ترتفع درجة حرارة القطعة المعدنية بسبب تولد تيارات دوامية فوكو.

٨- فتح دائرة كهربية تحتوي ملف مستقيم متصل ببطارية ومفتاح.
تحدث شرارة كهربية بين طرفي المفتاح بسبب تراكم شحنات التيار الحثي الطردي المتولد بالحث الذاتي. بسبب هبوط التيار.

٩- إدخال مغناطيس داخل ملف متصل بجلفانومتر.
ينحرف مؤشر الجلفانومتر على أحد جانبي الصفر بسبب تولد ق.د.ك عكسية بسبب الحث الكهرومغناطيسي وزيادة معدل قطع الفيض

١٠- ترك المحولات التي تستخدم في المنزل في حالة تشغيل حتى مع عدم استخدام الأجهزة.
لا يمر تيار في الابتدائي للمحول. ولا يستهلك طاقة كهربية بسبب تولد ق.د.ك ذاتية عكسية في الملف الابتدائي مساوية في المقدار ومضادة في الاتجاه للأصلية.

(١١) ١١- قطع ربع طول ملف لولبي بالنسبة لمعامل الحث الذاتي للمتبقي

$$\frac{L_1}{L_2} = \frac{N_1^2 \ell_2}{N_2^2 \ell_1} \qquad \frac{L}{L_2} = \frac{N_1^2 \times \frac{3}{4}\ell_1}{(\frac{3}{4}N_1)^2 \times \ell_1} = \frac{4}{3}$$

يقل إلى $L_2 = \frac{3}{4} L$ متبقي

(١٢) ١٢- توصيل الملف الابتدائي لمحول كهربي قائم بالجهاز مع مصباح ومصدر تيار مستمر وتوصيل مصباح ٢ بين طرفي ملفه الثانوي.
يضيء المصباح (١) ويفقد جزء من الطاقة لتسخين المصباح ٢ لا يضيء لعدم حدوث حث متبادل بين الملفين وعدم مرور تيار في الملف الثانوي.

• في الشكل ماذا يحدث لإضاءة المصباح مع ذكر السبب في كل حالة..

١- غلق مفتاح المفتاح

٢- زيادة R والمفتاح مغلق

• تزداد شدة الإضاءة لحظة الغلق بسبب تولد تيار مستحث عكسي في نفس اتجاه تيار المصباح الأصلي بالحث المتبادل.

• تقل الإضاءة عند زيادة المقاومة بسبب تولد تيار مستحث في دائرة المصباح في نفس اتجاه التيار الأصلي

قاعدة لنز أو الحث المتبادل

• في الشكل المرسوم ماذا يحدث لإضاءة المصباح مع ذكر السبب:

١- تقريب المغناطيس نحو الملف
تزداد شدة الإضاءة بسبب تولد تيار تأثيري في اتجاه التيار الأصلي

٢- وجود المغناطيس داخل الملف لفترة ← لا تتغير الإضاءة ولا يتولد تيار تأثيري.

٣- ابتعاد المغناطيس عن الملف تقل الإضاءة بسبب تولد تيار تأثيري عكسي.

• اذا كان عدد لفات ملف 50 لفة ويخترقه فيض خارجي 0.3 وبر فاذا زاد الفيض إلى 0.6 وبر خلال 0.1 sec احسب

١- القوة الدافعة المستحثة في الملف

$$e.m.f = -N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

$$= -50 \times \frac{0.1}{0.1} = -50\ V$$

٢- حدد اتجاه التيار في الملف - أيهما أعلى جهد a أم b (91)

الفكرة - الاستخدام - أمثلة: المولد، المحرك، المحول، أفران الحث، ملفات الحث.

وشرط: ق.د.ك مستحثة طردية وعكسية، تيارات دوامية، زيادة المقاومة

مثل: المحرك - المولد - المحول الكهربي - لنز - فليمنج لليد اليمنى.

العوامل: M ، L ، emf ، شدة التيار الدوامي:

• قارن بين معامل الحث الذاتي في كل من المحول - المحرك.

الاستفادة المحققة من المحرك - المولد.

س: آلة تحول - حث ذاتي - متبادل من الشرح فقط.

• القيمة الفعالة للتيار المتردد = القيمة الفعالة للتيار المستمر الذي = $\frac{\text{القيمة العظمى}}{\sqrt{2}}$

• القيمة الفعالة لتيار المقدم وصفي موجب = القيمة العظمى $\times \frac{1}{2}$

• الشكل يمثل دايود توالي مع مصباح صغير
١- وضح هل يمكن أن يرسم طريقة توصيل البطارية بين a, b لكي يضيء المصباح - يضيء
٢- إذا استبدل البطارية بمصدر تيار متردد هل يتوهج التيار المار في المصباح - فسر

a b
R a b

١- يكون الدايود التوصيل أمامي - حيث يقل الجهد الحاجز ويقل المجال الكهربي الداخلي لأنه يكون عكس المجال الكهربي الخارجي وتقل المنطقة الفاصلة وتقل المقاومة الكهربية ويمر تيار ويضيء المصباح.
٢- يكون التيار الناتج مقوما تقويم نصف موجي لأن الوصلة الثنائية تسمح بمرور أنصاف الذبذبات عندما يكون الدايود التوصيل أماميا ولا تسمح بمرور الأخر عندما يكون عكسيا. (تقويم نصف موجي).

• الشكل المقابل يوضح ترانزستور توالي مع مصباح صغير تعمل على جهد مستمر
١- أكمل الدائرة الكهربية كي يضيء المصباح
٢- أكتب البيانات على الرسم ومهام الجهود
٣- التوصيل اللازم لإضاءته
كي لا يضيء المصباح:
صفر فرق الجهد المتصل بين القاعدة والباعث.

RB
Vin
RB B
C
$I_C R_C = V_{CC}$
(N-P-N)
V_{CC}
V_{BE}
$V_{out} = 0 = V_{CE}$ (L) (0)

٢- أكتب القانون : $V_{CC} = I_C R_C + V_{CE}$ ، حالة الإغلاق

• ماذا يحدث مع ذكر السبب
١- تطعيم السليكون النقي بذرات الأنتيمون. [عنصر خماسي]
• تصبح الذرة مصدر لإلكترونات حرة وتتحول إلى أيون موجب (N_D^+)
وتضاف إلى رصيد البلورة من الإلكترونات الناتجة بالتطعيم ويصبح تركيز الإلكترونات أكبر من تركيز الفجوات حيث [$n = p + N_D^+$] وتظل متعادلة كهربيا وتزداد التوصيلية الكهربية لها. وتسمى n-Type
٢- تطعيم السليكون النقي بذرات الإنديوم [عنصر ثلاثي]
٣- تسخين شبه موصل نقي (أشعة حرارية)
يتم كسر الروابط التساهمية وتتحرر الإلكترونات وتتكون فجوات فتزداد التوصيلية الكهربية للبلورة ويكون $p \cdot N = (Ni)^2$

تابع: ماذا يحدث مع ذكر السبب

٤- زيادة عدد الروابط المكسورة بالطاقة الحرارية شبه الموصلات
يزداد عدد الإلكترونات الحرة وتزداد التوصيلة الكهربية.

٥- انتقال الفجوات الموجبة من "P" والإلكترونات من "N"
يرتفع جهد N-Type وينخفض جهد P-Type ويتولد مجال كهربي داخلي
فينشأ عنه تيار الانتشار متضاد في الاتجاه تيار الانتشار حتى يحدث
الاتزان ويتكون الجهد الحاجز - وتتكون المنطقة الفاصلة.

٦- تطعيم سيليكون نقي بعنصر ثلاثي التكافؤ لكنه
يصبح موصل جيد لأنه تزداد التوصيلة الكهربية في بواسطة الفجوات
الموجبة فقط.

أذكر السبب:-

١- عند الاتزان الحراري لا تحدث زيادة في عدد N و P.
لأن عدد الروابط المكسورة كل ث = عدد الروابط المتكونة / ث
فيصبح عدد الإلكترونات الحرة = الفجوات الموجبة ثابت عند درجة حرارة.

٢- استخدام أشباه الموصلات (الثنائيات) كمجسات للبيئة.
لأن أشباه الموصلات تتحسس للعوامل المحيطة مثل الضوء ودرجة الحرارة
والضغط ونسبة الرطوبة والتلوث الإشعاعي والكيميائي.

٣- إختلاف تأثير درجة الحرارة على الموصل والمقاومة الأومية.
لأن رفع درجة الحرارة يؤدي إلى كسر الروابط في الموصل مما يزيد من
التوصيلة الكهربية وتقل المقاومة - لكن رفع درجة حرارة المقاومة الأومية
يزيد من معدل عدد التصادمات بين الذرات فتزداد المقاومة وتقل التوصيلة.

٤- يستخدم الأوميتر للتأكد من سلامة الوصلة الثنائية.
لأن مقاومة الوصلة تكون صغيرة جداً (صفر) في الأمامي وكبيرة جداً
(∞) في التوصيل العكسي.

٥- يجب أن تكون سمك القاعدة صغيراً.
حتى لا تستهلك نسبة عالية من التيار من خلال الفجوات الموجبة من "P"
و تسمح الإلكترونات في حركتها لتصل إلى الجامع وبالتالي β تزيد.

٦- الوصلة تعمل كمصدر - ٧ - الترانزستور يعمل كمفتاح.



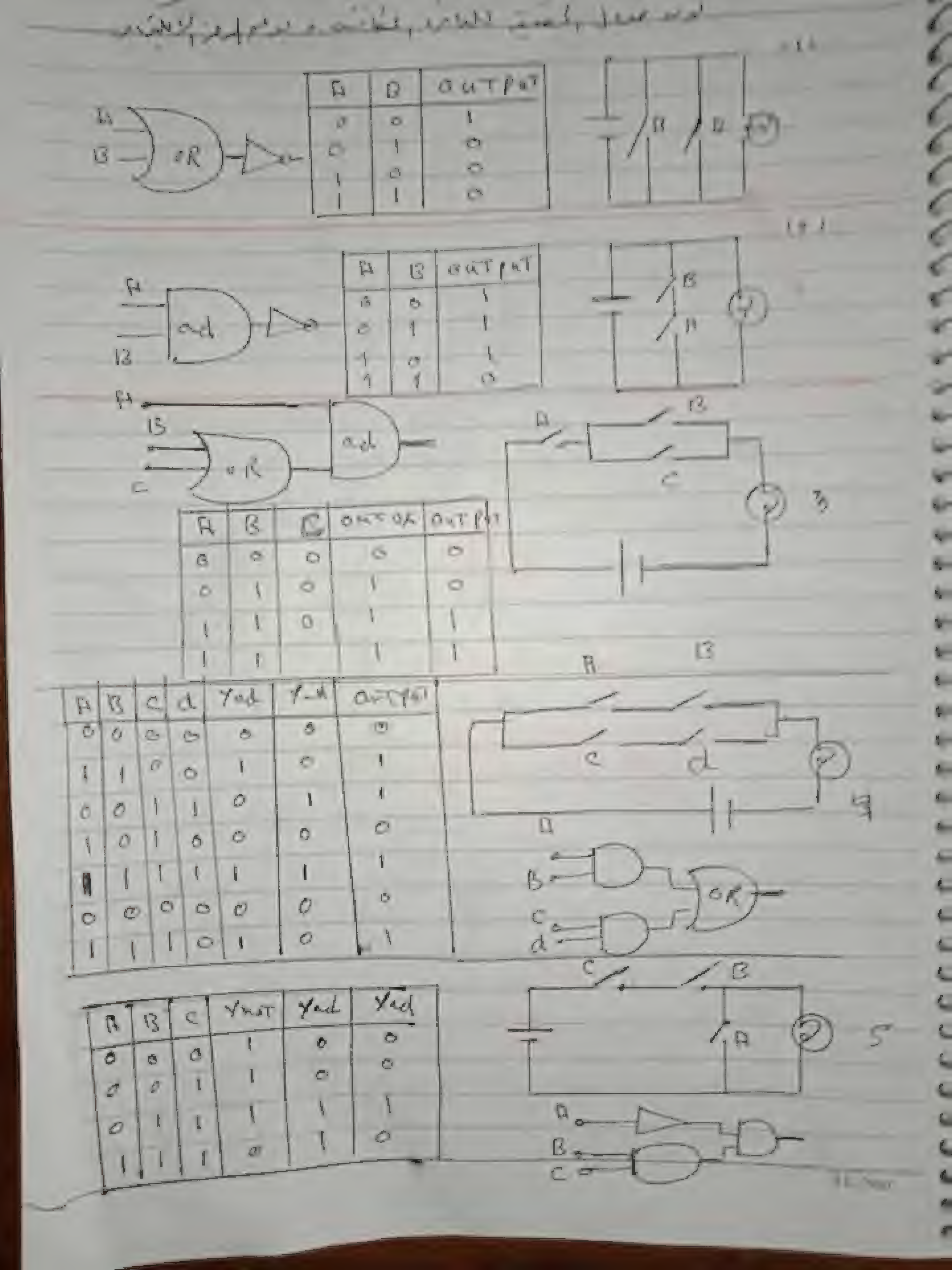
وجه المقارنة	حالة الوصل ON	حالة القطع OFF
الرسم التخطيطي		

$$[V_{CC} = I_C R_C + V_{CE}]$$

وجه المقارنة	حالة الوصل	حالة القطع
جهد القاعدة	موجب	سالب
توصيل القاعدة والباعث	أمامي	معكوس
توصيل المجمع والباعث	معكوس	معكوس
تيار المجمع	عالي (أكبر قيمة)	منخفض (صفر)
فرق الجهد بين طرفي المقاومة	$I_C R_C = V_{CC}$	$I_C R_C$ = صفر
فرق الجهد بين المجمع والباعث	$V_{CE} = 0$	$V_{CE} = V_{CC}$

وجه المقارنة	الوصلة الثنائية	المقاومة الكهربية
وسيلة مرور التيار	الإلكترونات الحرة والفجوات الموجبة	الإلكترونات الحرة فقط
اتجاه مرور التيار	يمر في الاتجاه الأمامي لا يمر في المعكوس	يمر التيار في أي اتجاه
رفع درجة الحرارة	تقل مقاومة الوصلة وتزداد التوصيلية الكهربية	تزداد فيه المقاومة الكهربية وتقل التوصيلية الكهربية

وجه المقارنة	البلورة السالبة N-Type	البلورة الموجبة P-Type
تكافؤ الشائبة	خماسي [زرنيخ، أنتيمون، فوسفور]	ثلاثي (بورون، ألومنيوم، جاليوم)
الحاملات الأكثرية	الإلكترونات الحرة	الفجوات الموجبة
الحاملات الأقلية	الفجوات الموجبة	الإلكترونات الحرة
الذرات الشائبة بعد التطعيم	ذرة معطية (N_D) للإلكترونات وتصبح أيون موجب	ذرة مستقبلة (N_A) للإلكترونات وتصبح أيون سالب
معادلة الاتزان	$n = p + N_D^+$	$p = n + N_A^-$



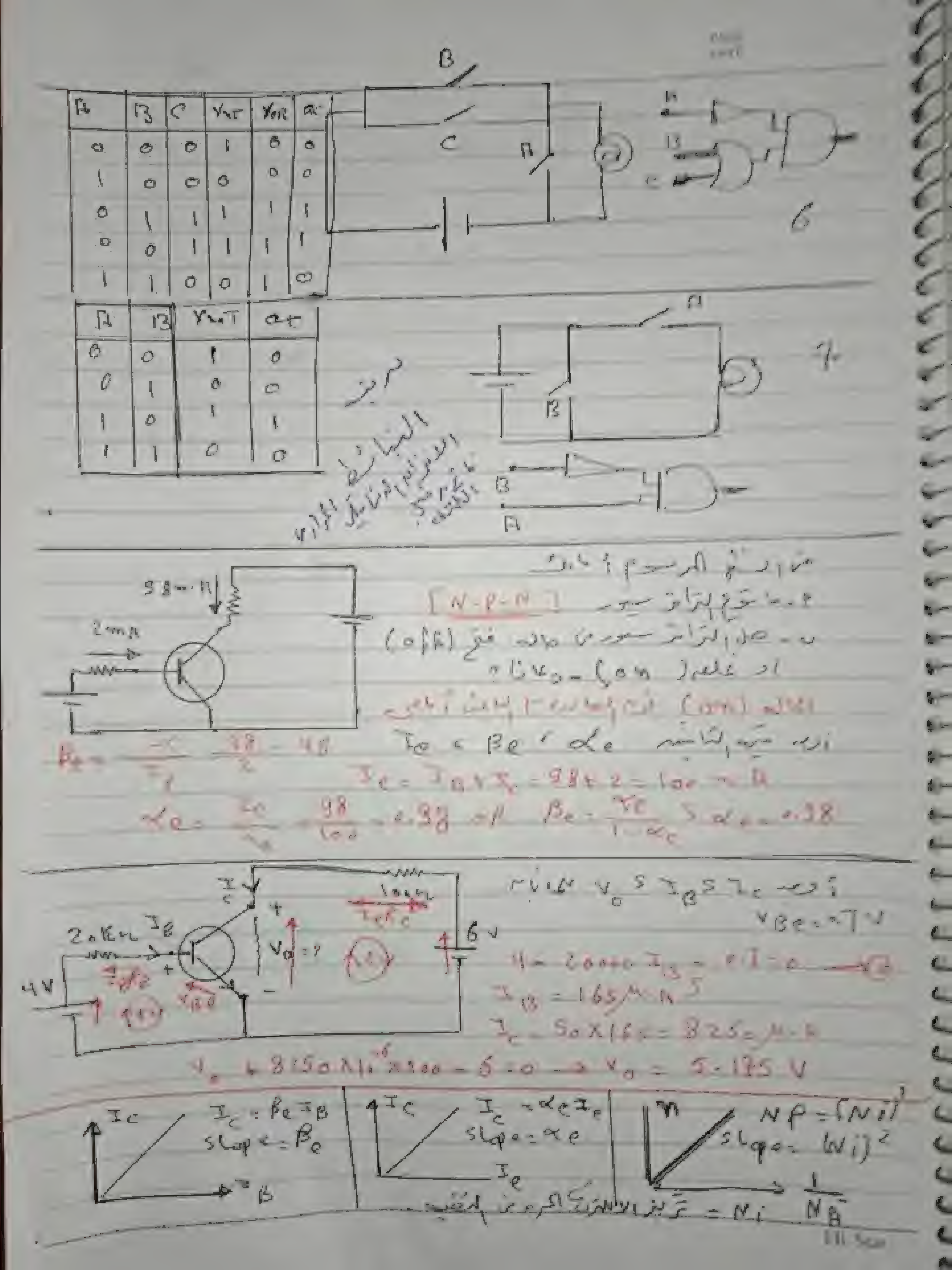
A	B	OUTPUT
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

A	B	OUTPUT
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

A	B	C	OUT OR	OUTPUT
0	0	0	0	0
0	1	0	1	0
1	1	0	1	1
1	1		1	1

A	B	C	d	Yad	Y_R	OUTPUT
0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	1	0	1
0	0	1	1	0	1	1
1	0	1	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	1	0	1

A	B	C	Ynot	Yad	Yad
0	0	0	1	0	0
0	0	1	1	0	0
0	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	0



A	B	C	V_{NOT}	V_{OR}	Q
0	0	0	1	0	0
1	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1
1	1	0	0	1	0

6

A	B	V_{NOT}	Q
0	0	1	0
0	1	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0

7

[N-P-N]

(off) (on)

I_E, β_e, α_e

$\beta_e = \frac{I_C}{I_B} = \frac{98}{2} = 49$

$I_E = I_B + I_C = 98 + 2 = 100\ mA$

$\alpha_e = \frac{I_C}{I_E} = \frac{98}{100} = 0.98$ or $\beta_e = \frac{\alpha_e}{1-\alpha_e}$, $\alpha_e = 0.98$

I_C, I_B, V_o

$V_{BE} = 0.7\ V$

$4 - 20000\, I_B - 0.7 = 0$

$I_B = 165\ \mu A$

$I_C = 50 \times 165 = 8250\ \mu A$

$V_o + 8250 \times 10^{-6} \times 100 - 6 = 0 \Rightarrow V_o = 5.175\ V$

$I_C = \beta_e I_B$, slope $= \beta_e$

$I_C = \alpha_e I_E$, slope $= \alpha_e$

$n_P = (N_i)^2$, slope $= (N_i)^2$

تركيز الإلكترونات = N_i $\frac{1}{N_A}$

PAGE
DATE

س / اشرح الأساسين لعمل التوليد أشعة الليزر
١- الوصول بذرات الوسط الفعال إلى وضع الإسكان المعكوس الوضع الذي تكون فيه عدد الذرات في مستويات الإثارة العليا أكثر عددها في المستوى الأدنى
٢- إنطلاق فوتونات من الذرات المثارة بالإنبعاث المستحث.
٣- تستخدم تكبير وتحسين انتقاء الطيف لشعاع الليزر.

س / اذكر فقط مميزات الانبعاث المستحث في الليزر
١- إنطلاق فوتونات ٢- الفوتونات لها نفس الطاقة والتردد والطور والاتجاه
٣- ذات تركيز عالي (عالية الشدة) على طول مسار الحركة.
٤- الفوتونات مترابطة زمانياً ومكانياً ومتوازية لمسافات كبيرة.

س / ما النتائج المترتبة على:
١- إستخدام تردد جهد منخفض في ليزر الهليوم - نيون.
لا يحدث تفريغ كهربي للغازات وبالتالي لا تثار ذرات الهليوم ثم النيون ولا ينتج ليزر.

٢- إنتهاء فترة العمر لذرة مثارة
تعود الذرة إلى المستوى الأرضي وينطلق فوتون له نفس طاقة وتردد الفوتون الذي سبب الإثارة.

٣- مرور فوتون طاقته $[h\nu = E_2 - E_1]$ بذرة مثارة في المستوى E_2
تعود الذرة إلى المستوى E_1 وينطلق فوتونان لهما نفس التردد والاتجاه والطور

٤- إنارة الهولوجرام بأشعة ليزر لها نفس الطول الموجي للمرجعية.
نرى صورة مماثلة للجسم من أبعاده الثلاثة دون إستخدام عدسات.

٥- وجود غاز النيون مستقراً في ليزر الغازات.
لا يحدث الإسكان المعكوس وهو أساس الفعل الليزري.

٦- عدم وجود مرآتين متوازيتين في تجويف الوسط الفعال.
لا تحدث الإنعكاسات المتتالية للفوتونات وبالتالي لا يحدث تضخيم أو تكبير للفوتونات وهو أساس الفعل الليزري.

س١/ عرف كل من:

• الضخ الضوئي: عملية نقل ذرات المادة الفعالة من المستوى الأرضي إلى مستويات الإثارة في الليزر باستخدام الطاقة الضوئية بواسطة مصابيح وماضة أو أشعة ليزر.

• الهولوجرام: صورة مشفرة تتكون نتيجة حدوث تداخل الأشعة المرجعية مع الأشعة المنعكسة من الجسم وتظهر على شكل هدب تداخل بعد تحميض اللوح الفوتوغرافي.

• الأشعة المرجعية: حزمة متوازية من أشعة الليزر تلاقي الطول الموجي للأشعة المنعكسة من الجسم المراد تصويره لإعادة ما فقد من معلومات. تستخدم في التصوير المجسم.

س٢/ أذكر فكرة عمل كل من:

١- التصوير المجسم: ترابط وتماسك فوتونات الليزر والتداخل الضوئي.

٢- تكوين صورة ثلاثية الأبعاد من الصورة المشفرة على الهولوجرام: تداخل الأشعة المرجعية مع الأشعة المنعكسة من الجسم المراد تصويره عند اللوح الفوتوغرافي.

E_3 شبه مستقر — E_2 شبه مستقر — E_1 — E_0 — E_0

حالات الهليوم — حالات النيون

س٣/ الشكل المجاور يمثل رسماً مبسطاً لمخطط مستويات الطاقة

١- كيف تنتقل ذرات الهليوم لمستوى الطاقة شبه المستقر.

ج/ عن طريق تصادم الإلكترونات الناتجة عن التفريغ الكهربائي بذرات الهليوم

٢- لماذا تنتقل الطاقة من ذرات الهليوم إلى ذرات النيون

ج/ لتقارب قيم طاقة مستويات الإثارة شبه المستقرة لهما.

٣- كيف تثار ذرات النيون

ج/ عن طريق التصادم غير المرن بين ذرات الهليوم والنيون

٤- لماذا تتراكم ذرات النيون في مستوى E_2

ج/ لأنه عمره الزمني كبير نسبياً لأنه مستوى شبه مستقر.

٥- كيف يحدث الانبعاث المحفز.

ج/ أول فوتون يعود تلقائياً

س/ ماذا يحدث في الحالات التالية

١- استبدال الهدف في أنبوبة كولدج بعنصر أعلى عدد ذري
يزداد الطول الموجي المميز لأشعة (X) لذرته ويظل الطيف المستمر (المتصل) كما هو
$$\lambda = \frac{hc}{\Delta E}$$
$$\lambda = \frac{hc}{eV}$$

٢- بإثارة ذرات الهيدروجين بطاقات مختلفة
تنتقل الذرات إلى مستويات إثارة مختلفة [n = 2, 3, 4, ---] ثم تعود بعد فترة حوالي 10^{-8} s إلى المستويات الأدنى وتنبعث منها فوتونات بطاقات مختلفة
$$\lambda = \frac{hc}{\Delta E}$$

٣- عودة الإلكترونات في ذرات الهيدروجين من المستويات الأعلى إلى الثاني
تنبعث سلسلة بالمر والتي تقع في منطقة الضوء المرئي بأطوال موجية مناسبة
$$\lambda = \frac{hc}{E_{\infty} - E_2} \leftarrow \lambda = \frac{hc}{E_3 - E_2}$$

٤- مرور الضوء الأبيض خلال غاز أو بخار عنصر وتحليل الطيف الناتج.
تختفي الأطوال الموجية المميزة لهذا الغاز أو بخار العنصر من الضوء الأبيض وتظهر خطوط مظلمة (سوداء) في الطيف المستمر للأبيض وتسمى أطياف امتصاص خطية.

٥- مرور الأشعة السينية خلال غاز
يحدث تأين لذرات هذا الغاز.

٦- مرور الأشعة السينية خلال ذرات مادة بلورية.
يحدث لها حيود وتداخل عندما تنعكس من الذرات وتتكون هدب مضيئة وأخرى مظلمة وبقياس زاوية الحيود يتم دراسة تركيب البلورات/

٧- عند دوران الإلكترون في مستوى الطاقة الخاص به.
لا يصدر هذا الإلكترون إشعاع ويصاحبه موجة موقوفة حسب العلاقة $n\lambda = 2\pi r$

٨- زيادة فرق الجهد في أنبوبة كولدج؟
تقل الطول الموجي للطيف المستمر $\lambda = \frac{hc}{eV}$ ولا يتأثر الطيف المميز.

٩- استخدام الكترون سريع لإصدار الإلكترونات القريبة من النواة.
نحصل على الطيف الخطي المميز للأشعة السينية لعنصر مادة الهدف.

١٠- تصادم الإلكترون ذو طاقة عالية بالإلكترونات حول ذرات الهدف في كولدج؟
نحصل على الطيف المستمر (المتصل) للأشعة السينية.

منشأ الطيف شروط حدوثها:

١- طيف نقي بواسطة المطياف
أ- يكون المشقوق رفيعاً ووضع الثنوية الصغرى للانحراف
ب- تجمع العدسة الشيئية أشعة كل لون في بؤرة خاصة بها على المشوف العين

٢- طيف خطي مميز لمادة الهدف في أنبوبة كولدج
أ- وجود فرق جهد عالي بين الهدف والفتيلة وزيادة طاقة حركة الإلكترونات المنطلقة من الكاثود.
ب- يصطدم الإلكترون ويحل بأحد الإلكترونات المستويات القريبة جداً من أنوية ذرات الهدف.

٣- الحصول على طيف خطي لعنصر.
أ- إثارة ذرات العنصر لدرجة التوهج
ب- يوضع العنصر المتوهج في الفتحة المستطيلة للطيف أمام المطياف وبشرط وضع النهاية الصغرى.

٤- الحصول على طيف امتصاص خطي للصوديوم
مرور ضوء أبيض خلال بخار الصوديوم.

٥- زيادة شدة أشعة X
أ- زيادة شدة تيار الفتيلة   ب- زيادة الجهد العالي بين الهدف والكاثود

٦- زيادة نفاذية أشعة X
أ- زيادة جهد المصدر جداً   ب- استخدام هدف عدده الذري كبير

٧- الحصول على أعلى تردد لفوتون من ذرة الهيدروجين
عودة الإلكترون في الذرة المثارة من ($\infty \rightarrow$ ...).

٨- عدم حدوث إثارة لذرة هيدروجين رغم سقوط فوتون عليها بالطاقة العادية.
إذا كانت طاقة هذا الفوتون لا تساوي الفرق بين طاقتي المستويين الأول وأي مستوى آخر فيها.

٩- الحصول على خطوط فرنهوفر
مرور الضوء الصادر من باطن الشمس خلال الغازات الخارجية لجو الشمس.

س٢/ لماذا ←

١- استخدام التنغستن كهدف في إنتاج أشعة x؟
لأنه عدده الذري كبير ودرجة انصهاره عالية.

٢- يصنع الأنود في أنبوبة توليد من النحاس مزود بمواسير لتبريد أنبوبة توليد وتبريد الهدف.

٣- يوضع المنشور الثلاثي على منضدة الدوران حتى يدار مع أو عكس عقارب الساعة للحصول على زاوية السقوط التي تجعل المنشور في وضع النهاية الصغرى.

٤- تحليل رؤية سلسلة بالمر ولا نرى سلسلة فوند لأن سلسلة بالمر تقع أطوالها الموجية في منطقة الضوء المرئي فيما فوند ترددها صغير وذات أطوال موجية تقع أقصى تحت الحمراء وغير مرئية.

٥- خروج ليمان أول الطيف وفوند آخر الطيف.
لأن ليمان تظهر عند عودة الإلكترون في ذرة الهيدروجين المثارة من المستويات الخارجية إلى الأول بينما فوند تظهر عند العودة من المستويات الخارجية إلى الخامس.

س٤: الأساس العلمي - الاستخدام:
المطياف ٢- أنبوبة توليد ١- العدسة المشيئة في المطياف
المجال الكهربي في أنبوبة توليد - نوع مادة الهدف - حيود المصفوفة.

س٥ قارن بين ١- الطيف الخطي - الطيف المستمر.

س٦: تفسير خطوط فرنهوفر - الحصول على طيف نقي.

مسألة: إلكترون طاقة حركته [20 eV] اصطدم بذرة هيدروجين أثارها إلى مستوى معين وتشتت الإلكترون بسرعة أقل من سرعته لتصادم ثم انبعث فوتون طوله الموجي 1216 أنجستروم احسب سرعة تشتت الإلكترون.

$$V_{\text{سرعة الإلكترون}} = \sqrt{\frac{K.E_{\text{قبل التصادم}} - \frac{hc}{\lambda}}{\frac{1}{2} m}} = \sqrt{\frac{20 \times 1.6 \times 10^{-19} - \frac{hc}{1216 \times 10^{-10}}}{\frac{1}{2} m}}$$

$= 1.85 \times 10^{6}\ m/sec$ = سرعة تشتت الإلكترون.

س١/ ما النتائج المترتبة على:

١- ارتفاع درجة حرارة الجسم المشع الذي يصدر منه أقصى شدة إشعاع: يقل الطول الموجي الذي عنده أقصى شدة إشعاع حيث حسب قانون فين $\lambda_{max} \times T =$ ثابت

٢- زيادة شدة الضوء الساقط على سطح فلز بالنسبة للتيار عندما يكون $\nu > \nu_c$
تزداد شدة التيار الكهروضوئي لزيادة عدد الفوتونات الساقطة [illegible]

٣- سقوط ضوء شدته ضعيفة ولكن تردده أكبر من التردد الحرج: تنبعث الإلكترونات ويظهر فرق الطاقة على شكل طاقة حركة للإلكترونات، وإذا زادت شدة الضوء الساقط تزداد شدة التيار الكهروضوئي.

٤- سقوط فوتون من أشعة (X) على إلكترون حر:
يقل تردد الفوتون ويتغير اتجاهه وتزداد سرعة الإلكترون ويتغير اتجاهه.

٥- سقوط ضوء ذو شدة كبيرة على فلز ولكن تردده أصغر من التردد الحرج: لا تنبعث الإلكترونات من السطح لأن شرط الانبعاث $\nu > \nu_c$ مهما زادت الشدة لا تنبعث الإلكترونات لأن الطاقة لا تتجمع حتى تصل إلى القيمة المطلوبة للانبعاث.

٥- تصادم فوتون طاقته كبيرة مع إلكترون
يقل تردد الفوتون ويتشتت بينما تزداد سرعة الإلكترون ويتشتت [illegible] لذلك الإلكترون فيشعر به الفوتون بقوة.

٦- زيادة فرق الجهد بين الأنود والكاثود في الميكروسكوب الإلكتروني:
تزداد سرعة الإلكترونات وبذلك يقل الطول الموجي $\lambda = \frac{h}{mv}$ فيمكن رؤية الجسم المراد تكبيره ويستطيع تمييز التفاصيل الدقيقة

٧- زيادة شدة الضوء الساقط على سطح فلز وكان $\nu < \nu_c$
لا تنبعث الإلكترونات

س٢/ ماذا يحدث عند: [illegible]

أ- سقوط موجة على سطح ما:

١- إذا كان طول الموجة أكبر بكثير من المسافات بين ذرات السطح تتعامل معه كسطح متصل ويحدث لها انعكاس [illegible]

٢- إذا كان طول الموجة يقارب المسافات بين ذرات السطح سوف تنفذ الموجة من بين الذرات ويحدث الحيود (عند سقوط (X) على بلورة)

ب- سقوط موجة على عائق:

١- إذا كان العائق أكبر من λ بكثير فيستخدم الضوء [illegible] ميكروسكوب

٢- إذا كان العائق أقل من [illegible] مثل ذرات [illegible] يستخدم الميكروسكوب الإلكتروني

س/ المجالات التي يستخدم فيها (التصوير الحراري) أو الاستشعار عن بعد

١- مجال الطب: ١- تحديد مواضع الأورام ٢- [illegible] الأوعية

٢- مجال النشاطات الدولية لجانية تحديد [illegible] الإشعاع الحراري للشخص [illegible]

٣- المجالات العسكرية: ١- أجهزة الرؤية الليلية [illegible] في الظلام ٢- [illegible] ٣- [illegible]

٤- مجال دراسات الأرض: [illegible] الأقمار الصناعية [illegible] باستخدام [illegible] الأشعة تحت الحمراء من سطح الأرض والموجات الميكروويف المنبعثة منها.

س/ اذكر استخدام كلا مما يأتي:

- الكاثود من الإلكترون: مصدر لانبعاث الإلكترونات
- الأنود من الإلكترون: [illegible] λ $\lambda = \frac{h}{P_e}$
- العدسة المكثفة [illegible]: [illegible]
- الأشعة تحت الحمراء: ١- [illegible] ٢- [illegible] الاستشعار عن بعد
- الموجات الميكروويف: [illegible] الرادار
- [illegible] أنبوبة أشعة الكاثود: [illegible]
- المجالات في أنبوبة شعاع الكاثود: توجيه مسار حزمة الإلكترونات على الشاشة فتنتقل من نقطة إلى أخرى لتكوين الصورة.
- [illegible] الكاثود: [illegible] [illegible]

قارن بين:

المصدر الطبيعي الشمسي		[illegible]		[illegible]	
درجة الحرارة	6000° K	درجة الحرارة	300° K	درجة الحرارة	300° K
عند λ	0.5 μm	عند λ_{max}	1 μm	عند	10 μm
المنطقة من الطيف	الطيف المرئي	المنطقة	الأشعة تحت الحمراء	المنطقة	تحت الحمراء
توزيع الطاقة الإشعاعية	40% ضوء مرئي 50% إشعاع حراري 10% باقي الطيف	الطاقة الإشعاعية	20% ضوء مرئي 80% إشعاع حراري	الطاقة	إشعاع حراري

[illegible]: ١- [illegible] ٢- [illegible] — [illegible] يمكن [illegible]

[illegible] الاستشعار عن بعد: التقاط الإشعاع الحراري لشخص [illegible] نتيجة انحراف [illegible] الجسم

الطبيعة الموجية: [illegible] الجسم [illegible] موجي بالتمازج مع [illegible] ذات الطبيعة الجسيمية

① في دائرة تيار متردد وجد أن فرق الجهد بين طرفي المكثف = فرق الجهد بين طرفي الملف = 20 فولت أوجد
1- معامل الحث الذاتي للملف
2- ق.د.ك العظمى للمصدر
3- زاوية الطور
4- القدرة المستهلكة في الدائرة.

50 Hz, $\frac{700}{22}\mu F$, 50 Ω

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2 \times \frac{22}{7} \times 50 \times \frac{700}{22} \times 10^{-6}} = 100\ \Omega$$

$X_C = X_L$

$$1)\ L = \frac{X_L}{2\pi f} = \frac{100}{2 \times \frac{22}{7} \times 50} = \frac{7}{22}\ H$$

$$I = \frac{V}{X_L} = \frac{20}{100} = 0.2\ A \qquad V_{eff} = IR = 0.2 \times 50 = 10\ V$$

$$2)\ V_{max} = \frac{V_{eff}}{0.707} = \frac{10}{0.707} = 14.14\ \text{VolT}$$

$$3)\ \tan\theta = 0 \qquad \theta = 0$$

$$4)\ P_w = I^2 R = (0.2)^2 \times 50 = 2\ \text{watt}$$

② النقطتان A، B في الشكل متصلتان بمصدر متردد 200V وتردده (50Hz)
أوجد 1- شدة التيار المار
2- فرق الجهد بين A، C
3- فرق الجهد بين B، C
4- القدرة المستهلكة في الدائرة

C, D, A, B; $X_L = 40\ \Omega$, $R_1 = 30\ \Omega$, $X_C = 40\ \Omega$, $R_2 = 10\ \Omega$

$X_L = X_C \qquad Z = R = 30 + 10 = 40\ \Omega$

$$1)\ I = \frac{V}{R} = \frac{200}{40} = 5\ A \qquad 2)\ V_{AC} = 5\sqrt{30^2 + 40^2} = 250\ \text{VolT}$$

$$3)\ V_{BC} = 5\sqrt{10^2 + 40^2} = 206.15\ V \qquad 4)\ P_w = 25 \times 40 = 1000\ \text{watt}$$

③ توصيل مصباح كهربي (60w-120V) بمصدر تيار متردد (50Hz-240V) ومكثف سعته C توالى معه. احسب سعة المكثف التي تسمح بمرور أقصى تيار خلال المصباح.

$$I = \frac{P_w}{V} = \frac{60}{120} = \frac{1}{2}\ A \qquad R = \frac{V}{I} = \frac{120}{0.5} = 240\ \Omega$$

$$Z = \frac{V}{I} = \frac{240}{0.5} = 480\ \Omega \qquad Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

$$X_C = 415.7\ \Omega$$

$$C = \frac{1}{2\pi f X_C} \rightarrow C = 7.7 \times 10^{-6}\ F$$

PAGE
DATE

س١ • ملف حثي عديم المقاومة متصل بأميتر حراري ومصدر تيار متردد على التوالي ماذا يحدث لقراءة الأميتر عند

١- وضع قلب من الحديد المطاوع داخل الملف ج/ تقل قراءة الأميتر الحراري بسبب زيادة X_L بزيادة معامل الحث الذاتية $X_L \propto L$ ، $I = \frac{V}{X_L}$

٢- نقص تردد المصدر ج/ تزداد القراءة بسبب نقص X_L حيث $X_L \propto f$ ، $I = \frac{V}{X_L}$

٣- قطع $\frac{1}{4}$ الملف وتوصيل الباقي بنفس المصدر ج/ يقل معامل الحث الذاتي $L = \frac{\mu N^2 A}{\ell}$ وتقل X_L ، $X_L \propto L$ وتزداد القراءة $I = \frac{V}{X_L}$

س٤ • اذكر ما يلزم ليتحقق كل مما: $X_L < X_C$ في تردد [LRC]
والسعة المكافئة في حالة ... المكافئة للمعاوقة السعوية لثلاث مكثفات توالي
$X_{C_T} = X_{C_1} + X_{C_2} + X_{C_3}$

س٢ • اذكر شرطاً واحداً لحدوث كل مما يلي:-

١- اقتراب المفاعلة السعوية لمكثف ثابت السعة من الصفر في دائرة تيار متردد
كلما زاد تردد المصدر تقل المفاعلة السعوية $X_C \propto \frac{1}{F}$ أي عند الترددات العالية جداً تقترب المفاعلة السعوية إلى الصفر

٢- انعدام زاوية الطور بين فرق الجهد الكلي والتيار في [LCR]
في حالة الرنين عندما تكون $X_L = X_C$ حيث تتفق فرق الجهد والتيار طورياً

٣- تقدم فرق الجهد الكلي على التيار ٩٠° في دائرة تيار متردد.
عندما تحتوي على ملف حثي مهمل المقاومة الأومية وبذلك يتقدم الجهد الكلي عن التيار ٩٠° بسبب المفاعلة الحثية للملف [illegible]

٤- استقبال دائرة الرنين في جهاز الاستقبال لموجة ذات تردد معين.
عندما يتساوى تردد دائرة الرنين مع تردد الموجة اللاسلكية عن طريق تغيير سعة المكثف أو حث الملف حتى يتساوى التردد وتصل إلى حالة الرنين وتكون المعاوقة أقل ما يمكن ويمر في الدائرة تيار أكبر.

٥- فقد في الطاقة في الدائرة المهتزة: بسبب وجود المقاومة الأومية للأسلاك.

٦- تكون المفاعلة الحثية لملف حثي صفر عند لف الملف لفاً مزدوجاً أو [illegible]

س٩ • قارن بين الأميتر ذو الملف المتحرك - الأميتر الحراري من حيث الشكل.

ب- المفاعلة السعوية والمفاعلة الحثية من حيث تأثير زيادة التردد.

ج- قراءة أميتر حراري مع ملف حثي عديم المقاومة ومصدر كهربي في دائرة مغلقة عند مرور تيار متردد وتيار مستمر له نفس القوة الدافعة.

المتردد: قراءة أقل ، المستمر: قراءة أكبر

Hi. Star

- مصباح الفلور سنت (الحث الذاتي)
- مصابيح الإضاءة العادية (الانبعاث التلقائي)
- مصباح الليزر (الانبعاث المستحث)
- المصابيح الوهاجة تستخدم كمصدر طاقة الإثارة لذرات ليزر الياقوت الصناعي (الضخ الضوئي)

- حساب القدرة المستنفذة للفرع = مجموع قدرات المقاومات والبطاريات التي تشحن فقط
- حساب القدرة الكلية للفرع = فرق جهد الفرع x تيار الفرع.

- القيمة الفعالة للتيار المقوم نصف موجة = ½ القيمة العظمى
- القيمة الفعالة للتيار المتردد = القيمة الفعالة للتيار المقوم موجة كاملة = $\frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$

- طاقة الفوتون $= h\nu = \frac{hc}{\lambda} = P_L \cdot c$ $\quad c > \frac{1}{2} v$
  طاقة الإلكترون $= \frac{1}{2} m v^2 = mv \cdot \frac{1}{2} v = P_L \times \frac{1}{2} v$
  رغم تساوي P_L طاقة الإلكترون < طاقة الفوتون

- التعبير عن شدة الإشعاع
  نظرية الكم: عدد الفوتونات في وحدة المساحات كل ثانية وزيادة طاقة الفوتونات تضعف الشدة.
  النظرية الموجية: شدة الإشعاع تتناسب طرديًا مع مربع سعة الاهتزازة

- عند زيادة مساحة مقطع سلك إلى الضعف فإن الموصلية الكهربائية له (ثابت)
- سلكان من نفس المادة الأول مقاومته R والثاني طوله ضعف الأول وقطره نصف قطر السلك الأول تكون مقاومة الثاني ($4R$ ، $8R$ ، $\frac{R}{4}$ ، $\frac{R}{8}$)
- إذا احترق أحد المصباحين قراءة الفولتميتر (تزداد - تقل - تظل ثابتة)
- في الدائرة قيمة (R) : (15 - 25 - 10 - 5) وتكون V_B (5 - 10 - 15 - 12)
- قراءة الأميتر (5A) وتيار $R_1 = 2A$ تكون قيمة R_2 (6 - 4 - 2 - 1/4) أوم وتكون R_T (1 - 6 - 2.4 - 2.5)
- قراءة الأميتر $A_1 = 1.2A$ قراءة A_3 (0.8 - 0.6 - 0.4 - 0.2)
- عند غلق K فإن القدرة المستنفذة في المقاومة (تزداد - تقل - ثابت)
- في الشكل المقابل إذا احترق أحد المصباحين قراءة الفولتميتر (تزداد - تقل - ثابتة)
- تعريف / القوة الدافعة / المقاومة النوعية / التوصيلية / قانونا كيرشوف